معالم التصنيف الجديد

لأراضى العالم

(أسم لكل أرض)

دكتور

عبد المنعم محمد بلبع

B.Sc. Dipl. (Stat.),MSc., Ph.D.

أستاذ علوم الأراضى والمياه

كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

١٤٢٥هـ - ٢٠٠٥م

مكتبة بستان المعرفة

طباعة ونشر وتوزيع الكتب

☎: ٠٤٥/٢٢٢٤٢٢٨

٠١٢٢٣٥٣٤٨١٤& ٠١٢١١٥١٢٣٧

اسم الكتاب	معالم التصنيف الجديد لآراضى العالم (اسم لكل أرض)
اسم المؤلف	أ.د/ عبد المنعم محمد بلبع
رقم الإيداع	١٨٩٨٥ /٢٠٠٤
الترقيم الدولى	I.S.B.N 977-393- 009 -2
الطبعة	الأولى
الناشر	مكتبة بستان المعرفة كفر الدوار ـ الحدائق ـ ٦٧ ش الحدائق بجوار نقابة التطبيقيين ☎: ٠٤٥/٢٢٢٤٢٢٨ الإسكندرية ٠١٢٣٥٣٤٨١٤&٠١٢١١٥١٢٣٧
الطباعة	مطبعة الأمل ـ العصافره ـ إسكندرية

بسم الله الرحمن الرحيم

وفى الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب
وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء
واحد ونفضل بعضها على بعض فى الأكل إن فى
ذلك لآيات لقوم يعقلون (٤)

صدق الله العظيم

الآية (٤) من سورة الرعد



محتويات الكتاب

صفحـــــة

الباب الأول

الباب الثانى

صفحـــــة

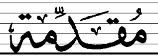
	صفحـــــة
- رتبة Entisols	١٢٣
- تحت رتبة Aquent	١٢٤
- تحت رتبة Psamment	١٢٤
- تحت رتبة Udent	١٢٥
- رتبة Inceptisols	١٢٥
- تحت رتبة Aquept	١٢٦
- تحت رتبة Ochrept	١٢٦
- رتبة Spodosol	١٢٧
- تحت رتبة Aquod	١٢٨
- تحت رتبة Ferrod	١٢٨
- رتبة Oxisols	١٢٨
- رتبة Ultisols	١٢٩
- تحت رتبة Aquelt	١٢٩
- رتبة Mollisol	١٢٩
- تحت رتبة Rendoll	١٣٠
- تحت رتبة Alboll	١٣٠
- تحت رتبة Altoll	١٣١
- تحت رتبة Ustall	١٣١
- رتبة Alfesols	١٣٢
- تحت رتبة Aqualf	١٣٢
- تحت رتبة Altaef	١٣٣

صفحـــــة

صفحـــــة

الباب الثالث

مقدمة



لا زلـــت أذكر عندما كنت طالبا جديدا في كلية الزراعة بجامعة القاهرة أن تصـــنيف المملكة النباتية كان عقبة أمام الطلاب من الزملاء وكنا نشعر أن ذلك يرجع إلى مفردات هذا التقسيم التي كانت أصولها مشتقة من اللغة اللاتينية التي لم ندرسها من قبل.

وعندما كنت أستمع إلى مولد التصنيف الجديد للأراضى في مدينة ماديسون بولاية ويسكونسون الأمريكـــية Madeson, Wisconisn خيل إلى أنى استمع إلـــى تقســـيم تصنيف باللغة الصينية فمفردات هذا التصنيف لم تكن إنجليزية أو لاتينـــية بـــل هي مزيج من اليونانية القديمة (الإغريقية) واللاتينية والألمانية في بعض الحالات.

وخرجت من الاجتماع كما دخلته لا أكاد أعرف عن هذا التصنيف شيئا وظل تصنيف الأراضى الأمريكى كما يسمى في بعض الحالات أمرا مغلقا لا بالنسبة لى وحدى بل بالنسبة للعديد من دارسى علم الأراضى.

وكنت بين الحين والآخر استخدم بعض مفردات هذا التقسيم دون فهم واضح لها. وظل الكتاب الذى أصدرته هيئة حصر وتصنيف الأراضى الأمريكية والذى ســـمى التقريب السابع ، فقد كانوا يجرون التعديل بعد التعديل ويختبرون التعديل وهل اقترب من وصف الأرض بالدقة الكافية واستمروا في هذه التعديلات مرات

بعـد كـل منها كانوا يصدرون نشرة أو كتابا حتى وصلوا إلى الوصف الأقرب الصحيح للأراضى وأصدروا بعده كتابا سموه التقريب السابع .

كان كتاب هيئة حصر وتصنيف الأراضى ضمن مكتبتى ولكن كنت أشعر نحوه بجفوة تبعدنى عنه حتى اقتنعت أخيرا أننى يجب أن أخترق هذه الجفوة حتى يجـد الـزملاء الناطقون بالعربية مصدرا موثوقا فيه في تصنيف الأراضى الذى صدر سنة ١٩٦٠. والكتاب الذى أقدمه ليس ترجمة للتقريب السابع بل مأخوذ منه ومبـنى عليه ، وأرجو أن يجد المتخصصون في هذا المجال من علوم الأراضى ما يفيد وأن يدعم قدراتهم في هذا المجال.

كما أرجو أن يسد هذا الكتاب فراغا كنت أشعر به في المكتبة العربية.

والله ولى التوفيق ،،

يولـيو ٢٠٠٤ **أ.د. عبد المنعم محمد بلبع**

الباب الأول

عوامل تكوين الأراضى

- ❖ مادة الأصل والمعادن
- ❖ العناصر الأساسية
- ❖ أنواع الصخـــور
- ❖ أجزاء الأرض
- ❖ أراضى الصحـــارى
- ❖ الأمطــــار
- ❖ الحياة والأرض



عوامل تكوين الأراضى*

❖ **مادة الأصل والمعادن :**

كانـــت الأرض عـــند نشـــأتها مغطاه بالصخور والحصى مختلف الأنواع والأحجام ولم يكن بها أى نباتات.

إذا فحصـــنا قبضــــة من أرض أحد الحقول أو الحدائق نجد أنها تتكون من مـــواد حـــية وغـــير حـــية ومواد لاصقة مع أجزاء دقيقة الحجم لا ترى بالعين المجـــردة، وجميع الأحجام من قطع صغيرة مفتتة من حبيبات الرمل الدقيقة إلى الأحجار الكبيرة فى بعض الأحيان.

وقـــد نتجت هذه المواد على مدى سنوات طويلة بواسطة قوى الطبيعة من الصـــخور الصلبة على سطح الكرة الأرضية. فمن الصخور تنتج معظم " أحجار البناء " – المواد الأولية التى صنعت منها التربة الزراعية.

ومن الواضح أن أنواعا كثيرة من الأراضى – الأتربة – يمكن أن تكون قد بنيت من نفس هذه الصخور مثل بناء كنيسة أو مصنع أو صفا من المســـاكن أو حتى مسبحا صنعت من نفس النوع من الطوب وكما يمكن بناء مساكن متماثلة من

---

* يشيع استخدام لفظ " أرض " وجمعها أراضى وتجمع أيضا أرضون وأرضات وأراض بمعنى Soil فى بعض جامعات مصر بينما يشيع لفظ تربة وجمعها أتربة وتربات وترب بنفس المعنى فى جامعات أخرى مصرية وعربية.
وقد استعملنا اللفظين لشيوعهما ولو أن لفظ تربة أكثر تحديدا لمعنى Soil من لفظ أرض.
وتذكر بعض المراجع أن " الأراضى " هى أجزاء من أديم الأرض وصعيدها مساحيا وعقاريا.
ويرى بعض المتخصصين أن التربة هى الحالة الطبيعية للأرض قبل تجهيزها بالقنوات والمصارف لتصبح أرضا زراعية. فالأرض فى رأيهم نظام منتج بينما التربة هى الحالة الطبيعية لليابسة قبل أن تستخدم فى الإنتاج الزراعى.

أنـــواع مختلفة من الأحجار كذا يمكن أن تتكون أراض متماثلة من أنواع مختلفة من الصخور.

وعمومـــا فـــى باطـــن الأرض لا توجد مواد حية فطرق التحول والحركة جميعها فيزيائية وكيميائية. فالمواد الحية تتواجد على سطح الأرض وعمليات نمو وتكاثـــر النـــباتات والحـــيوانات يطلق عليها عمليات حيوية biological وكلا المجموعتيـــن تتقابلان على سطح غشاء قشرة الأرض ويكونان التربة الزراعية وكلاهما ليس فيزيائيا تماما أو حيويا تماما بل تتكون منهما معا.

وفـــى المساحات المسطحة يمكن أن نلاحظ أنواعا مختلفة من التربة خلال أمتار قليلة وقد يكون بعضها أكثر صخورا من الأخرى كما قد يلتصق بعضها إذا ترطـــب بيـــنما الأخـــرى لا تكون كذلك فقد تتواجد جميع أنواع الاختلافات فى الحاصلات والأشجار وأنواع المساكن على سطحها.

ويوجد من يلاحظ إختلافات فى مساحة بدون تغيرات في مناخها أو نباتاتها الطبيعـــية وتكـــون هذه الاختلافات مرتبطة باختلاف الانحدار وطبيعة الصخور. ولهذا اعتبر السكان أن صخرا معينا يعلو تربة معينة.

ونوع الصخر هام بالنسبة لنوع التربة ولكنه ليس أهم من المناخ أو الغطاء النـــباتى أو الانحـــدار أو الزمن. فرغم أن منزلا يمكن أن يتكون من الطوب أو الأحجار فإننا نعرف أن ترتيب الغرف وأشكالها وحجومها والكميات الصغيرة من الطـــلاء ومشـــغولات الحديـــد والزجاج والأخشاب والورق لها أهمية كبيرة فى المظهر الأخير للمنزل.

وتأكل كثير من الحيوانات كثيرا من نفس الغذاء وتشرب نفس الماء ولكنها تســـتخدم هـــذه المـــواد بطريقة مختلفة فى نموها يجعلها مختلفة. ولكن رغم أن الأتربة قد تكونت من نفس الصخر مثلما تكون غيرها فإنها غير متشابهة تماما ،

فـــبعض هذه الأتربة تكون تحت غطاء نباتى من الأشجار مع أمطار تكفى لوجود غســـيل بينما الأخرى قد تكونت تحت غطاء نباتى من الأعشاب مع مطر قليل أو نادر.

وقـــد يعطـــى ذلـــك الانطباع لدى القارئ بأن الصخر ذو دور لا يستحق الدراســـة وهـــذا أمـــر غير وارد وقد يكون مماثلا فى الخطأ لقارئ يتصور أنه بدراسته للصخور فإنه يعرف كل شئ عن التربة الزراعية.

وتـــتكون الصـــخور من المعادن وقد صنفت وأعطيت أسماء طبقا لكميات المعـــادن التى تحتويها ولبعض الخواص الأخرى من الصلابة والقوام التى ترجع أساسا للطريقة التى تكونت بها.

والمعادن التى تحتويها الصخور مواد كيميائية مختلفة من العناصر وكمثال فإن الكوارتز (S_iO_2) معدن صلب يتكون من السليكون والأكسجين وعندما يكون نقـــيا يكـــون الكوارتز شفافا مثل الزجاج غير أنه نتيجة بعض المواد قد يكون ذا لـــون. فـــالارثوكلاز يـــتكون من السليكون والألومنيوم والبوتاسيوم (الأخير أحد العناصر الضرورية للنباتات) ومن الهيدروجين والأكسجين. وكثير من الفوسفور الموجـــود فـــى الصـــخور مصـــدره معدن الأباتايت الذى يتكون من الكالسيوم والأكسجين والفلورين والفوسفور. غير أنه من المفيد أن نعرف شيئا عن العناصر التى تكون هذه المعادن.

إذا نظـــرنا إلـــى الأرض جملة (الأرض والهواء والماء) نجد أربعة عشر عنصر تكون القسم الأساسى من التربة الزراعية وهى :

الأكســـجين : وهـــو أحد العناصر الأساسية للهواء ويكون الجزء الأكثر من الماء ويتحد مع عناصر أخرى كثيرة ليكون المعادن.

السليكون (S_i) : وهو أحد المكونات الأساسية فى الصخور وهو لا يوجد نقيا فى الطبيعة لكنه يتحد ليكون الكوارتز أو صورا أخرى من السليكا.

الألومنيوم (لو Al) : وهو لا يوجد طبيعيا فى صورة نقية ويمكن استخلاصه من المعـــادن فى صور مفيدة. وهو يتحد مع السليكون والأوكسجين وعناصر أخرى فى كثير من الصخور.

الحديــد (ح) : يوجــد الحديد فى الطبيعة متحدا مع الأكسجين وكثيرا ما يتحد مع عناصـــر أخـــرى أيضـــا. وأغلب الأراضى الحمراء يعود لونها إلى هذا الاتحاد بين الحديد والأكسجين وهو ضرورى للنباتات بكميات صغيرة.

الكالســـيوم (Ca) : يوجــد الكالسيوم عادة متحدا بالكربون والأكسجين مثلما هى الحـــال فى الحجر الجيرى limestone أو الــ marble ورغم أنه يتحد مع السليكون والألومنيوم وعناصر أخرى فهو ضرورى للنباتات.

الماغنسيوم (Mg) : يوجد هذا العنصر تحت ظروف مشابهة للكالسيوم غير أنه أيضـــا فـــى مركـــبات مـــن المغنيسيوم والحديد مع عناصر أخرى منها المغنيسيوم فى الكلوروفيل وهو المادة الخضراء فى النباتات الحية.

الصـــوديوم (Na) : يوجد الصوديوم فى مركبات مع السليكون وعناصر أخرى وهـــو يـــتواجد متحدا مع الكلور ليكون كلوريد الصوديوم (ملح الطعام). وهذا الملح شديد الذوبان ويوجد بمقادير هامة فى الأراضى المنخفضة أو حيث يتجمع الماء فى المناطق قليلة الأمطار أو قرب المحيطات وهو ليس ضروريا للنباتات غير أنه إذا كان البوتاسيوم غير كاف للنباتات يبدو أنه يحل محله أو على الأقل جزئيا.

البوتاســيوم (K) : يشــبه الصوديوم فى نواح مختلفة وهو لا يتواجد منفردا بل يكون متحدا مع عناصر أخرى وهو ضرورى للنباتات.

الهيدروجيــن (H) : يــتواجد هذا العنصر بكميات صغيرة ويكون مع الأكسجين المـــاء ومثله مثل الأوكسجين فهو غاز لا لون له ويشتعل مع الأوكسجين ليكون الماء وإذا تواجدت كميات كبيرة منهما تحدث فرقعة شديدة.

الكـــربون (C) : يوجــد هـــذا العنصر بصورة نقية تقريبا فى الفحم والجرافيت والمـــاس ويكون مع الأوكسجين الجزء الأكبر من المادة العضوية الجافة مثل الورق والخشب والسكر.

ويتحد الكربون مع الأوكسجين فى الهواء ليكون ثانى أكسيد الكربون فــذرة واحدة من الكربون مع ذرتين من الأوكسجين (CO_2) ليكونا معا جزيئا واحدا من ثانى أكسيد الكربون.

وفى بعض الحالات يتحد الكربون والأوكسجين بنسبة ذرة واحدة من الكربون مع ذرة واحدة من الأوكسجين ليكونا أول أكسيد الكربون (CO) وهـــو غـــاز ســـام للإنســـان والحـــيوان ويتواجد فى عوادم البنزين من الموتورات.

ويتحد الكربون أيضا مع الأوكسجين وبعض العناصر المعدنية مثل الصـــوديوم والبوتاســـيوم والكالسيوم والمغنيسيوم ليكون مجموعة يطلق عليها كربونات (Na_2CO_3, K_2CO_3 $CaCO_3$, $MgCO_3$).

النتروجيــن : يحتوى الهواء نحو ٧٨% نتروجين كغاز خامل أو غير فعال وهو ضـــرورى للحـــياة ويـــتحد مع الكربون والهيدروجين والأوكسجين وفى بعض الأحيان مع الفوســـفور أو الكبريت ليكون البروتينات فى النباتات

والحيوانات. وهو لا يتواجد فى الصخور فيما عدا تلك التى تحتوى مواد عضوية مثله فى ذلك مثل الفحم.

وفى المناطق الجافة توجد رواسب من أملاح النتروجين فى بعض الأحيان مثل رواسب نترات الصوديوم الشيلى.

الفوسفور : يوجد الفوسفور متحدا مع الأوكسجين وبعض العناصر الأخرى مثل الكالسـيوم فـى الصـخور ويوجـد فى الأراضى متحدا مع الأوكسجين والكالسيوم أو المغنيسيوم وكذا فى المواد العضوية المتبقية من النباتات.

واليسر النسبى للفوسفور للنباتات يختلف كثيرا فى الأراضى المختلفة ففى بعض الأحيان يتحد الفوسفور مع الألومنيوم والحديد فى صور غير ذائـبة نسـبيا. ورغم ذلك فإن مقدار الفوسفور فى التربة قد يكون كبيرا وتعـانى النـباتات مـن نقص الفوسفور وهو عنصر ضرورى للنباتات ويكـون جـزءا من البروتينات الضرورية ونقصه فى بعض الأراضى يسـبب الحاجـة له فى الحيوانات والإنسان للنمو وللصور الميسورة منه أعطى أهمية خاصة.

الكبريـت : يوجـد هذا العنصر متحدا مع الأوكسجين وبعض العناصر الأخرى خصوصـا الكبريـتات مثل كبريتات الكالسيوم ($CaSO_4$) (الجبس) ومع المغنيسيوم يكونان الـ Epsom ($MgSO_4$).

وبعض مركبات الكبريت تتواجد فى الهواء ناتجة من حرق الوقود أو تحلل المواد العضوية وتمتص فى الماء والتربة الرطبة.

وهو ضرورى للنباتات ويكون جزءا من بعض البروتينات الهامة.

الكلورين (Cl) : هذا العنصر ليس ضروريا للنباتات ويتواجد متحدا مع الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وعناصر أخرى ليكون أملاح الكلوريدات مثل كلوريد الصوديوم (NaCl) وأغلب هذه الأملاح شديدة الذوبان .

❖ العناصر الأساسية :

والعناصر الخمسة الأخيرة الكربون والنتروجين والفوسفور والكبريت والكلورين إضافة للهيدروجين والأوكسجين يمكن أن يطلق عليها العناصر النشطة بينما الأخرى يمكن أن ينظر إليها على أنها اقل نشاطا أو مجموعة سلبية.

ومن المجموعة السلبية يعتبر السليكون أكثرها تواجدا ويوجد عادة فى صورة السليكا مثل الرمل النقى وهو تقريبا لا يذوب فى الماء خصوصا فى ظروف حامضية وقد يتحد مع الألومنيوم والحديد.

ويتحد الألومنيوم والحديد مع الأوكسجين (وبعض العناصر الأخرى) والمركبات الناتجة من هذا الاتحاد غير ذائبة ولكنها على عكس السليكا (والسليكات) أكثر ذوبانا فى الظروف الحامضية من الظروف القلوية.

وتتحد القواعد الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيم فى كثير من الأحيان مع بعض العناصر الأخرى لتكون أملاحا ذائبة نسبيا بالمقارنة مع السليكا ولو أنه يوجد بعض الاستثناءات فأملاح الصوديوم والبوتاسيوم التى توجد بالأرض تكون عادة أكثر ذوبانا من أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم.

وتوجد عناصر أخرى كثيرة تكون جزءا من التربة وهذه العناصر أقل أهمية وتكون معادن وكل معدن له تركيب محدد تقريبا ويختلف بعضها عن الأخر

لـــيس فـــي الـــركيب الكيميائي فقط بل في درجة الذوبان والصلابة واللون وشكل الــبلورات وتـــتكون الصخور بالتالي من مجموعات من المعادن فالجرانيت مثلا يـــتكون مـــن الكوارتز والفلسبار مع بعض من معدن غامق مثل الميكا في تحديد تركيبها المعدني.

وخـــلال عملية التجوية تتغير بعض المعادن إلى معادن أخرى ذات تكوين بللوري مختلف وكذا في التركيب الكيميائي. كما أن بعضها الآخر قد يختفي تماما ويحل محلها غيرها.

ويمكن تلخيص هذه العمليات في :

والمعادن التي تكون الجزء الأكبر من التربة يمكن وضعها في أربعة مجموعات أساسية طبقا للخواص الكيميائية :

١- السليكا (S_1O_2).

٢- الأكاسيد الثلاثية sesquioxides (Al_2O_3 & Fe_2O_3).

٣- القواعد CaO, MgO, NaO_2 KaO.

٤- وغيرها مثل MnO_2 P_2O_5.

❖ **أنواع الصخـــور**

في كثير من الأراضي يوجد ثلاثة أقسام عامة من الصخور طبقا لطريقة تكوينهـــا metamorphic, sedimenting and igneous نارية ورســـوبية ومتحولة.

ويطلـــق الـــبعض علـــى الصـــخور الـــنارية igneous الصخور الثانوية secondary لأنها تتكون نتيجة تغيرات وقد تكون تغيرات شـــديدة في الصخور

الأولــية primary وتنــتج الصــخور الــ gnice نتيجة برودة المواد الصخرية المصــهورة فــإذا بــردت هذه المواد سريعا مثل اللافا التى تتدفق على جوانب البراكيــن يــتكون صخر منتظم نوعا وناعم وصلب زجاجى أما إذا كانت المادة المصــهورة قــد بردت ببطء شديد فإن كل معدن فيها ينفصل كبلورات كبيرة فى الجرانيت. وإذا كان الصخر عالى المحتوى من السليكا يوصف بأنه حامضى بينما إذا كان محتويا كميات كبيرة من الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم يطلق عليه أنه صخر قاعدى.

وإذا تساوت الحالات الأخرى مثل الانحدار والمناخ والغطاء النباتى والزمن فــى مــناطق متوسطة الأمطار إلى غزيرة تتكون أراض أكثر خصوبة نوعا من الصخور القاعدية عنها من الصخور الحامضية.

ونتيجة لإستمرار تدفق الماء على سطح الأرض تترسب الرمال والطمى فى البحيرات والبحار مع تيار الماء وهذه الرواسب الطميية يطلق عليها صخور غير صــلبة ولو أنه عادة لا يفكر فيها كصخور حتى تتلاحم جزيئاتها المفرقة لتكون كتلة صلبة.

وبالــتالى يتكون الصخر الرملى sandstone من تلاحم حبيبات الرمل مع مركبات الحديد والسليكون أو الكالسيوم.

وبالمثل فالــ shale عبارة عن طمى متجمد أو متصلب مع بعض الحصى وأرصــفة الطرق المكونة من الحصى (الزلط) المتلاحم يمكن اعتبار أنها تحصل علــى الالتحام مع الكالسيوم ويمكن لبعض النباتات والحيوانات إمتصاص كميات كبيرة من الكالسيوم الذى يتحد فى أجسام الأحياء وبعد موت هذه الأحياء يترسب الــ marl (جير المستنقعات) المتحد فى كربونات الكالسيوم الذى تكون.

والحجـــر الجـــيرى يتكون من تصلب هذه المكونات فى كتل فهذه الصخور الرسوبية نتجت من رواسب الماء وقد توجد بكميات صغيرة أو فى طبقات الواحدة فـــوق الأخرى أو فى كتل سميكة وهى أيضا تختلف كثيرا فى تركيبها الكيميائى فـــإن الــــ Shale قد يتكون من طمى يتدفق مع كميات قليلة من بعض العناصر الضرورية لتغذية النبات.

أو قد يتكون الصخر الرسوبى فى منتصف الطريق من الـــ Shale والحجر الجيرى.

الخطوة الأولى فى تكون الأرض تحول مادة الأصل the parent material وتشبه هذه الخطوة بالحاجة إلى الطوب والمواد الأخرى، والصخور – الصخور الصـــلبة – ليســـت هـــى هذه المواد إلا بعد أن تتفتت إلى جزيئات صغيرة حتى تســـتطيع جـــذور النـــباتات أن تمـــتد وتجد لها مكانا وكذا الماء والمواد المغذية والنـــباتات هى الصانع الحقيقى للأرض فبمجرد بدء نموها فإنها تساعد فى عملية تفتيت الصخر ولو أنه فى الغالب توجد قوى أخرى لها أهمية ومن الخطأ أن نفكر أن الأرض صـــخور مفتـــتة كما أنه من الخطأ أن نعتبر أن كوما من الطوب هو المنزل.

فتكســـير الصخر ليتحول إلى مادة أصل للأرض هو عملية هدم بينما تكون الأرض عملية معقدة يحدث أن تتكون الأرض سريعا حتى أنه يصعب أن تعرف متى انتهت وبدء الأخر، وفى حالة تكون الأرض الحديثة من لافا متجوية نجد أنه بمجـــرد أن يتفتت الصخر أسفلها (أسفل اللافا) فإن الأجزاء (المفتتة) تتحول إلى أرض.

تمتد ألسنة (جمع لسان) فى شقوق الصخر وفى مواقع يتم تكون الأرض فى سمك قدمين أو خمسة الأقدام العليا فقط حيث يكون سمك تجميع مادة الأصل يصل إلى نحو قدم.

وتجوية الصخور تتم بتكسيرها إلى أجزاء مثلما يحدث فى التشقق أو الطحن وبـــتحولات فـــى تركيــبها الكيمـــيائى مثلما يحدث عند إزالة واحد أو إثنين من العناصــــر مـــن أحـــد المعادن وبذا يتحول إلى معدن آخر وكلا العمليتين تتأثران بالمناخ (الحرارة والمطر).

والصــــخور الرسوبية هى التى تكونت عن الخام أو نتيجة للغسيل المستمر للأرض بترسب الرمل والطمى فى البحيرات والبحار ووديان المجارى المائية.

هذه الرواسب هى بشكل عام صخور غير ملحية بل عادة لا يفكر فيها بأنها صـــخور حـــتى تلتحم كل حبيبة مع غيرها لتكون كتلة صلبة وبذا يتكون الصخر الـــرملى Sand stone مـــن التحام جزيئات الرمل مع بعضها ومع مركبات من الحديـــد والسليكون أو الكالسيوم وبالمثل يلتحم الـــ Shale من الطمى والحصى المـــتجمع (وأرصـــفة الشـــوارع ورصف الطرق) هى حصى ملتحم مع مركبات الكالسيوم. وتأخذ بعض النباتات والحيوانات كميات كبيرة من الكالسيوم الذى يبنى فـــى أجســـام الكائـــنات وبموت هذه الكائنات يتكاثف المارل الغنى فى كربونات الكالســـيوم ويتجمع مختلطا بالقليل أو الكثير من الشوائب ويتكون الحجر الجيرى بالتحام هذه المواد.

ولأن هـــذه الصــــخور الرســـوبية مكونة من مواد رسبت فى الماء فهى قد تتواجد فى حلقات صغيرة أو صحائف واحدة فوق الأخرى أو فى كتل كثيفة كما أنها أيضا تختلف كثيرا فى تركيبها الكيميائى. ولذا فإن ألـــ Shale قد يتكون من طمى مغسول تماما مع كميات ضئيلة من المغذيات الضرورية للنبات.

والأراضى الفقيرة نسبيا يتوقع أنها تكونت من مثل هذه الصخور، وقد يكون الصخر الرسوبى بين الـــ Shale والحجر الجيرى.

وفـــى المناطق الرطبة حيث يوجد غسيل شديد تكون الأراضى المكونة من حجــر جـــيرى أكـــثر خصـــوبة من الأراضى التى تكونت من صخور أخرى وخصوصـــا فى الأراضى المنحدرة وفى الأراضى التى تكونت من ألـــ Shale شـــديد الانحدار (مثلما فى جبال أبلاشيان Appalachian) لا تنمو غير الغابات بينما المراعى الجيدة قد تتركز فى أراضى تكونت من حجر جيرى شديد الانحدار فى نفس المنطقة.

والصـــخور المـــتحولة هى تلك التى نتجت عن الحرارة الشديدة والضغط العالى على الصخور الأخرى النارية Igneous rocks أو رسوبية. وبذا يتكون صـــخر صـــلب نتـــيجة الضغط والحرارة الشديدين على الـــ Shale وينتج الـــ marle من الحجر الجيرى والكوارتزايت quartzite من الحجر الرملى والنايس gneiss من الجرانيت وهذه الاختلافات ذات أهمية كبيرة للجيولوجين والمهتمين بأحجـــار البـــناء والمناجم ولكنهم لا يهتمون كثيرا بالأراضى إلا إذا كان أحدهم يجرى مقارنة دقيقة بينها وعادة يكون الـــ Shale والكوارتزايت شديدة المقاومة للتجوية وينتج أرضا فقيرة.

والصـــخور خصوصا النارية igneous قد تتواجد فى كتل ضخمة ولكنها عـــادة توجـــد فى كتل غير منتظمة ويحدث فى بعض الأحيان أن تنطبق وتتفتت الصخور خلال هذه الفترات من تاريخ الأرض فاندفعت الجبال إلى أعلى وحفرت فيها المجارى المائية وتكونت فيها الكسور والإنزلاقات ولذا ففى مساحة واسعة قد يـــتواجد نوع واحد من الصخور تحت السطح العلوى للأرض وفى مواقع أخرى مـــثلما فـــى Hill Valley ومثلما فى بنسلفانيا قد يتواجد الـــ Shales والصخر الرملى وكثير غيرها من الصخور متجاورة.

وكمـا أن الصـخور قد تكون مغطاه برمال الرياح أو بالطمى من رواسب الأنهـار أو مـع المواد التى خلفتها الثلاجات وفى شمال الولايات المتحدة وعلى طـول مجـارى الأنهـار وقـرب أسفل الجبال تتواجد التلال التى لم تتكون من الصخور فى مواقعها بل من مواد ترسبت فوق الصخور.

والخطوة الأولى لتكون الأراضى هى تحول مادة الأصل بنفس الطريقة التى نحتاج بها للطوب والمواد الأخرى لنفس المبنى فالصخور – الصخور الصلبة – لـيس هى هذه المواد ما لم تتكسر وتتفتت فى قطع حتى يمكن لجذور النباتات أن تمتد وتجد لنفسها "موقع قدم" وماء ومغذيات.

فالنباتات هى الصانع الحقيقى للأرض فبمجرد أن تبدأ فى النمو فإنها تساعد نفسـها فـى تفتيت الصخور ولو أنه فى الغالب أن قوى أخرى أكثر أهمية فمن الخطـأ أن نفكـر أن الأرض هى صخور مفتتة مثلما أنه من الخطأ أن نفكر أن كوما من الطوب هو المسكن.

فتفتيت الصخر إلى مادة أصل للأرض هو فى أغلبه عملية هدم بينما تكون الأرض هى أساسا عملية بناء.

وفـى بعض الأحيان يتلو ذلك تكون الأرض حتى أننا لا نستطيع أن نقول مـتى تنـتهى عملية وتبدأ الأخرى وفى دراسة لتكون أرض من اللافا البركانية المتجوية بدا أنه بمجرد أن تفتت الصخور أسفلها بدأ تحول الجزيئات الجديدة إلى أرض وامتدت ألسنة (جمع لسان) من الأرض فى الشقوق بين الصخور فى كثير مـن المواقـع الأخرى تكون عمليات تكون الأرض قائمة فى القدمين أو الخمس أقدام العليا من تجمعات مادة الأصل فوق أكثر من سمك ١٠٠ قدم.

وتجوية الصخور يتم بتفتيتها إلى قطع كما يحدث فى التشقق أو الطحن وبالتغير فى التركيب الكيميائى مثلما يحدث عندما يزال عنصر أو اثنين من المعادن فكل من هذه العمليات تتأثر بالمناخ – الحرارة ومقدار الماء.

وتتفتت الصخور إلى قطع نتيجة السخونة والبرودة عندما يقوم الزراع بإزالة الصخور الكبيرة من الأرض ليحرثوها أما الكتل الصخرية ذات الحجم الكبير التى يستطيعون إزالتها دون تكسير فإنهم عادة يشعلون نارا من الأعواد والكتل الخشبية وبمجرد أن تسخن الصخرة يبعدون النار عنها ويصبون الماء عليها فهذا التبريد الفجائى يؤدى إلى تشقق السطح إلى قطع فالتسخين والتبريد غير المتساويين يسببان تفتيتها ففى البداية يسخن السطح الخارجى للصخرة بينما يكون داخلها باردا ثم يبرد سطحها مثلما يحدث عندما تقترب أشعة الشمس من سطح الصخرة فيسخن أسرع من داخلها. وفى الصحراء يكون التغير فى حرارة السطح شديدا وفجائيا، ولما كانت الصخرة تتمدد بالحرارة وتتقلص بالبرودة فيزيد الضغط عليها فتتفتت وإضافة لذلك تسخن المعادن داخل الصخرة وتبرد بمعدلات مختلفة وتتمدد وتتقلص بمقادير مختلفة. فإذا نفذت التغيرات من تحت التجمد إلى أقل من التجمد ثم يتكرر ذلك مرة أخرى فإن عملية تكون الثلج تضاف إلى الضغوط الأخرى.

ويتجمد الماء فيتمدد نحو ٩% وينتج عن ذلك قوة هائلة وبذا فإن الماء الموجود فى شقوق الصخر قد يتجمد فيوسع الشق وعندما ينصهر الثلج يمتلىء الشق بالماء ويتسع مرة أخرى عند التجمد التالى.

وقد تحمل الرياح والماء قطع الصخور وتنقلها فوق الصخور الأخرى فتطحنها وتلمعها وفى المناطق الجافة حيث تكون العواصف الرملية يقطع الرمل الصخور الطرية أسرع من الصخور الصلبة وينتج هذا الاحتكاك بعض الخلجان وهذا الاستهلاك للأراضى بالرياح والماء يطلق عليه انجراف erosion.

وليست الصخور فقط هى المعرضة للتجوية بالانجراف بل إن بعض الأراضى يتعرى سطحها بين وقت وآخر بالانجراف، وبعض الانجراف مفيد وضرورى غير أنه إذا حدث باستمرار وبسرعة أكثر من سرعة تكون الأرض فقد يؤدى ذلك إلى أضرار شديدة بالأرض والمواد الدقيقة التى تنقلها المجارى المائية ثم تعيد ترسيبها يطلق عليها رواسب وتنتشر بواسطة المجارى المائية فى وديان كبرى مثل وادى النيل والمسيسبى والأمازون وغيرها من الأنهار الكبيرة وقد قامت الحضارة السابقة على هذه الأراضى ومن المحتمل أن يتكون ذلك أيضا فى الوقت الحاضر بالنسبة لثلث سكان الأرض حيث يحصلون على غذائهم من أراضى تكونت من الرواسب وكثير من هذه الأراضى خصب فالغطاء الرقيق أو الغشاء من الطمى الجديد من الصخور المتجوية تضاف إلى السطح كل عام خلال فيضان النهر.

والثلج أيضا عامل هام فى تفتيت الصخر على الأرض فيكسر ويطحن الصخر، فعندما يتجمد الجليد والثلج فى كتل كبيرة وقد تنزلق هذه الكتل على الأرض فتحطم وتطحن الصخور فى مرورها فهذه الأجسام المتحركة من الثلوج أو " الثلاجات glaciers " ليست ذات أهمية كبيرة فى الوقت الحاضر إلا فى المناطق القطبية بالرغم من أن بعضها يرى فى قمم الجبال غربى الولايات المتحدة وألاسكا وأماكن غيرها ومنذ آلاف السنين كانت الثلاجات الضخمة التى سميت ثلاجات قارية تزحف ببطء على كثير من أوروبا وجزء واسع من USA متضمنة نيوانجلاند وولايات البحيرات وأغلب شمال داكوتا وأجزاء من مونتانا حتى جنوب نهر أوهايو وفى أوقات مختلفة زحفت أربعة من هذه الثلاجات من كندا ولو أنه يوجد مواقع كثيرة تركت الثلاجات الأولى رواسب لم تغطيها الثلاجات التالية لها، ومن العجيب أن الثلاجات قد مرت حول مساحة واسعة جنوب غرب ويسكونسن.

وتقــوم الثلاجات بتجميع الصخور وطحنها إلى قطع صغيرة مختلفة الحجم مـــن كتل ضخمة إلى أخرى صغيرة وحصى ورمال حتى الطين دقيق الحبيبات وهذه المادة الأكثر نعومة يطلق عليها فى بعض الأحيان boulder clay أو دقيق الـــثلاجات glacial flowr وجمـــيع المــواد التى حركتها الثلاجات أو المجارى المائية تجمعت فى أكوام عالية فى نهاياتها أو على حواف الثلاجات.

وإذا انصهر الثلج أسرع من حركة الثلاجة إلى الأمام تسقط المادة الصخرية لتصـــنع ســـهلا مستويا وقد سقطت هذه المادة مباشرة بواسطة الثلج وتسمى تلال أراضى الثلج وتتكون من خليط من الطين والرمل مع قليل أو كثير من الصخور الكبيرة.

وبينما كانت الثلاجات على الأرض وبانتهائها كان على الأرض ماء غزير يـــتدفق واكتسح هذا الماء كثيرا من مواد الثلاجات ورسبها فى بحيرات الثلاجات علـــى طـــول مجـــارى الثلاجات أو فى وديان كبيرة ومساحات واسعة من هذه الرواســـب الدقيقة يمكن رؤيتها فى مناطق كثيرة من العالم ومنها فى USA على ســـبيل المـــثال وادى النهر الأحمر المعروف فى الشمال والذى يقع جزء منه فى شـــمال داكوتـــا والجزء الآخر فى منسوتا فهذه المساحة الواسعة ليست فى الواقع وادى النهر بل هى بحيرة ثلاجة قديمة كانت تسمى بحيرة ثلاجة Agassiz والتى كان النهر الأحمر يتدفق ليصب فى اتجاه خليج هدسون ويمتد الوادى Saginem فـــى متشجن فمنذ حول Thumb ثم إلى أوهايو وعلى طول شواطئ بحيرة ايرى Erea الحالـــية التى كانت أيضا مغطاه ببحيرة ثلجية وكان يوجد غيرها كثير فى المنطقة التى كانت ثلجية ويوجد فى الغرب عدد كبير من أحواض البحيرات كانت فى وقت سابق مملوءة بالماء ولكنها الآن جافة أو تقرب من ذلك، والبحيرات فى المناطق الجافة معرضة لتصبح ملحية.

وتحـــرك الـــرياح الجزيـــئات الدقيقة أيضا خصوصا خلال فترات الجفاف الكبـــيرة وعلى طول البحيرات وشواطئ المحيطات وفى الصحراء يتكرر وجود مســـاحات واســـعة من الرمال السائبة والتى يسهل إثارتها بالرياح وتترسب فى أشكال عجيبة من الأكوام والتلال ويوجد شريط حول جنوب وشرق بحيرة متشجن مشـــهور بتلاله الجميلة، فعندما تثبت هذه التلال بواسطة النباتات تبدأ الأرض فى التكويـــن لكن إذا أزيلت بالحريق أو بالتقطيع غير الحكيم للغطاء النباتى للأرض تبدأ إثارة التلال مرة أخرى وهذه التلال قد تتحرك عدة أميال خلال سنوات قليلة مـــا لم توقف ببعض المعوقات وفى كثير من الصحارى الكبيرة تظل هذه التلال متحركة دائما.

وخـــلال الفترة التى حل فيها الجفاف الكبير تحركت المواد الدقيقة المسماه loess بشـــدة الرياح ونقلت مسافات صغيرة أو كبيرة ثم ترسبت كغطاء أو طبقة ســـميكة على الأرض وقد تنقل هذه المادة من وديان الأنهار الكبرى حتى خارج أحواض البحيرات أو خارج تكوينات أخرى تاركة المواد الأكثر خشونة وراءها. ففى نبراسكا مثلا توجد مساحة ضخمة من تلال رملية قديمة تكونت بعد أن أثيرت المادة الدقيقة جميعها تقريبا من عليها.

ويظن أنه فى وقت ما بعد انتهاء الثلاجات من تغطية USA أن حل عصر مـــن الجفـــاف الكبير ونقل الكثير من المواد الدقيقة ورسبها كطبقة فوق مساحات واســـعة من الدولة متضمنة Iowa والينوى ونبراسكا وكنساس ومسورى وجنوب منســـوتا وغـــرب كنتاكي وتنسى وغيرها وفى العصر الحالى لا يزال هنا النقل مستمرا بشكل اقل أى أقل من العصر الجيولوجى وينتج عنه ما يسمى تلال Dust Bowl مـــثل تلك فى شمال غرب نبراسكا التى يمكن أن تظل بينما المواد الدقيقة تترسب فى مواقع أخرى فى صورة loess.

وبعـض أجـود الأراض فى USA تكونت من هذه المادة الطمية الدقيقة ولـيس صـحيحا أن يقال أرض لوسية loessiel soils إلا بشكل عام فقط لأنه يوجد أنواع متعددة من الأرض بعضها أجود كثيرا لإنتاج الحاصلات من غيرها نتجت من اللوس وذلك حسب الغطاء النباتى والمناخ والانحدار.

والعامل الرئيسى فى التجوية الكيميائية او التحلل هو الماء ورغم أن بعض المعـادن سهلة الذوبان فى الماء يوجد أخرى قليلة الذوبان وبمضى الوقت تذوب كميات منها.

وبذوبـان عناصـر مختلفة عندما تصطدم المياه بالصخور تترك مركبات أخرى كما تتكون مركبات أخرى من اتحاد المواد والمحلول.

وبـتحرك المـاء المحمـل بالمواد الذائبة فوق الصخور قد يبخر جزء منه ويترسب منه مواد سبق حملها عندما كانت مذابة وفى كثير من الأحيان مثلما على طـول الـوادى الكبـير فـى غرب فرجينيا تكونت كهوف كبيرة نتيجة الذوبان التدريجي للمواد الأكثر قابلية للذوبان فى الحجر الجيرى ثم كثيرا ما يتسرب الماء فى هذه الكهوف بعد أن يكون قد مر خلال الصخور وأذاب بعض المعادن.

ويتسـرب الماء ببطء إلى الكهوف ثم تبخره فتتكون إنشاءات عجيبة تتعلق من السقف مقلوبة تسمى ستالجمايت Stala gmites وفى بعض الأحيان تتقابلان ليكونا أعمدة تتكون عادة من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ولو أنها قد تكون ملونة بمركبات الحديد والطين وغيرها.

ويـزداد فعـل الماء لذوبان ك أ٢ فيه ولوجود ك أ٢ بالهواء فجزء كبير أو صغير منه يذوب فى الماء المعرض للهواء وهذا الماء فى الواقع ماء مكربن مثل المـياه الغازيـة التى نشربها ولتوضيح هذه العملية من الانحلال الكيميائى يمكن النظر لما يحدث لأحد المعادن مثل الفلسبار ، فأحد أنواع الفلسبار يحتوى أكسجين

والســـليكون والألومنيوم والهيدروجين والبوتاسيوم $K_2O.Al_2O_3,\ S_1O_2$ وبفعل الماء يزال البوتاسيوم وكذا جزء من السليكون وبذا يتبقى معدن آخر هو الكاؤلين $Al_2O_32S,\ O_2\ 2H_2O$ والبوتاسيوم المذاب قد يترسب فى موقع آخر فى صورة كربونات بوتاسيوم $K_2\ CO_3$ وإذا كان الفلسبار فى متناول جذور النبات فجزء من البوتاســيوم قــد يمتصـــه النبات وقد يترسب السليكون فى موقع آخر فى صورة كوارتــز S_1O_2 وفـــى حالـــة الـــتجوية الشديدة فى الأجواء الحارة فى المنطقة الاستوائية قد يتحول الكاؤلين المتبقى بأن يفقدالسليكا المتبقية ويتحول إلى جبسايت $Al_2\ O_3.\ H_2o$ gibbsite وفى المنطقة الاستوائية الرطبة قد يصل الانحلال إلى درجة شديدة حتى أن العناصر تزال ماعدا الألومنيوم والحديد اللذان يتبقيان أساسا في صورة $Al_2\ O_3,\ Fe_2\ O_3$.

ومركـــبات الحديـــد لهـــا أهمية لأن لها تأثيرا على لون كل من الصخور والأراضـــى والحديـــد المختزل له ذره واحدة من الأكسجين لكل ذرة من الحديد FeO ويقـــال له حديـــدوز Ferrous والمركبات من الحديدوز لونها عادة مزرق ورمـــادى للأرض وعند تواجد هذا اللون فى الأرض فإنه يدل على نقص الهواء فهذه المركبات تدل على سوء الصرف ونقص الهواء وبتعرض هذا الحديد للهواء فـــترة طويلة يتحول إلى حديديك Ferric الذى يحتوى ٣ ذرات من الأكسجين مع ذرتين من الحديد Fe_2O_3 وهذا المركب عادة ذو لون أحمر مع كميات متفاوتة من الماء مرتبطة به وتتكون عدة معادن وبزيادة كمية الماء تصبح المعادن ذات لون بـــنى ثـــم مصفرة اللون. والحديدوز أسهل ذوبانا من الحديديك وفى المستنقعات .تحـــول أغلب الحديديك إلى حديدوز وإذا صرف الماء من المستنقع فى مصارف كبـــيرة أو مجـــارى مائـــية تحـــول إلى الحديديك أقل ذوبانا وترسب إلى حديد المستنقعات bos-iron الذى يستخرج فى بعض الحالات كمصدر للحديد والتجوية الكيميائية تحول حجم عديد من المعادن فى الصخر وبذا نسبت سلسلة الفردى إلى

قطـــع وكســـر الكـــتل الكبـــيرة من الصخر إلى قطع صغيرة تجعله يزيد السطح المعـــرض للـــتجوية الكيميائـــية بالماء والحامض المذاب فيه وبالتالى فإن هاتين العمليتين التفتت والانحلال يساعد كل منهما الآخر.

وفـــى كثـــير من المواقع بالعالم تتجمع مادة الأصل فى موقع يعلو مباشرة الصخر الذى تكونت منه وبالتالى تصنع الأرض من السطح حتى عمق عدة أقدام أسفلها يوجد الصخر ثم أخيرا الصخر الصلب وهذا التكوين للمادة الأرضية يطلق علـــيه مـــادة متبقية residual material وتوجد أراضى كثيرة تكونت من هذه المواد المتبقية والمواد المنقولة تصنف عادة حسب العامل المسئول عن حركتها – الـــرياح أو المـــاء أو الـــثلج وإضافة فإن الرواسب المعدنية هى المواد العضوية المعرضـــة مـــن البيد Geal المتجمع فى مواقع سيئة الصرف من نفاية النباتات وتتكون بعض الأراضى من هذه المواد.

ومعدل التجوية يتوقف على صلابة الصخور والنشاط النسبى لبعض القوى ففـــى الأجواء الباردة يكون الانحلال لطيفا بينما فى الأجواء الحارة الرطبة يكون الانحـــلال سريعا. وفى المنحدرات تنزلق نواتج التجوية إلى أسفل أو تغسل وقد يحـــتاج إلـــى ملايين السنين للصخر المفكك ليصل إلى حالة الراحة بينما تتجمع بسرعة أكبر فى موقعها بأرض ناعمة.

وفى مواقع أخرى قد ترسب المجارى المائية أو الرياح أو الثلاجات رواسب كثيفة من المواد الدقيقة التى تتكون منها أرض خلال بضعة أيام أو حتى ساعات وفـــى المـــنحدرات الشديدة قد تستمر التجوية ملايين السنين قبل أن تبدأ بتكوين أرض وقـــد يتساءل بعض الناس عن الوقت اللازم لبناء بوصة واحدة من المادة الأرضية والإجابة تكون أنها بين عشر دقائق وعشرة ملايين سنة.

ورغم أن تاريخ أى أرض يبدأ من عصر الغطاء النباتى على مادة صخرية يوجد وحدة طويلة مثيرة وراء هذه البداية وكما أن إفطارنا يبدأ إعداده فى المطبخ فـــإن كـــل مكـــون له تـــاريخ طويـــل قبل أن يصل إلى المطبخ وكذا التحولات الجيولوجـــية مســـتمرة منذ بداية عمليات تكون الأرض وقد تكون هذه التحولات شديدة لدرجة أنها تغير عمليات تكون الأرض أو قد تغير الأرض وتغطيها، فثورة بـــركان تفعل ذلك بالأرض بسرعة بل أن غرق الأرض بمد ماء البحر أو ارتفاع الجبال أو بشق مجرى ماء فى واد مرتفع تعتبر عمليات فى غاية البطء.

والأراضى القديمة وجدت مدفونة تحت لافا بركانية وكذا فى الثلاجات توجد أراضـــى قـــد تكون تكونت تحت ظروف مناخ وغطاء نباتى غير متشابهة على الســـطح وحديثا فقط تمكن باحثو الأراضى وعلماء الآثار من بداية دراساتهم لهذه الأراضـــى المدفونة وأعادوا بناء تاريخ تكونها وتعطى العظام والأشياء المدفونة معها أدلة على استخدامها بواسطة الحيوانات أو الإنسان ما قبل التاريخ.

وتعكس الأراضى هذا التاريخ الجيولوجى فعندما زحفت الثلاجات الضخمة علـــى أجـــزاء واسعة من أمريكا الشمالية قد أكتسحت كتلا ضخمة من التكوينات الـــتى مـــرت بهـــا – الجرانيت والحجر الجيرى والـــ Shales والحجر الرملى وغيرها وبعض هذه الكتل كانت قد تحولت نتيجة التجمد إلى أحجار بينما الأخرى قـــد طحنت تماما وتحولت إلى طين دقيق، والكتلة جميعها قد اختلطت، وكثير من هـــذا الخليط الثلجى قد رسبه الماء فى البحيرات الثلجية أو مجارى الماء المتدفق مـــن وعلى الثلج الذائب وتحول الجو إلى دافئ مرة أخرى فإن الثلاجات تكون قد تركـــت أنواعـــا لا حصر لها من البحيرات والتلال الحجرية والمستويات الرملية ومجارى الماء والوديان الواســـعة بعد أن يكون الثلج قد أنشـــأ كثيرا من الغطاء

النــباتى وتكون الصنوبريات قد أحتلت الأرض وفى بعض الحالات تحتل أمثالها (الصـــنوبريات) بعض المواقع وفى أخرى توجد أشجار الخشب من المارل والـــ heecher وفـــى المواقـــع المبـــتلة تحتل غابات المستنقعات أو مساحات مفتوحة الشـــجيرات وفـــى المناطق الأكثر جفافا تغطى الأعشاب الأرض ويتغير المناخ بتغـــير الغطـــاء النـــباتى وتحل الأعشاب محل الأشجار والغابات قد تتراحم فى أراضى الأعشاب.

وبذا توجد ظروف لأراضى مختلفة كل منها له تاريخه الخاص به وهذا لم يتم بسرعة بل ببطء وبطء شديد ويصير لا نهائى.

ويعجز الإنسان عن تصور صبر الطبيعة أو تفاصيل الكفاح القاسى للنباتات الـــتى تحاول أن تجد لها "وضع قدم" مجرد مكان تعيش فيه وتنتج نوعها، وأخيرا يجـــد كـــل نبات نفسه مجددا فى مواقع معينة حيث يستطيع أن يعيش مع بعض الآخريـــن يدافـــع عن نفسه ضد الاستئصال ولكن لا يصل الأمر للنبات أبدا فى خـــلال الدورات اللانهائية من بناء الجبال وتهدمها والتغيرات المستمرة كل ساعة وضو الشمس والرطوبة توجد دورات أخرى بعضها شديد البطء وبعضها موسمى ومـــن الضـــرورى أن يفصـــل العمليات لدراستها دون أن ننسى أنها تعمل معا ويـــتراكم بعضـــها فوق بعض على مدى فترات طويلة من الزمن حيث لا يوجد شىء يسود ولا يحدث شىء.

ويطلـــق علـــى هذه الأرض أنها ناضجة والأراضى المنخفضة على طول المجـــارى المائـــية ليســـت ناضجة إذا لم يمر الوقت الكافى الذى يؤدى إلى بناء الأرض لتغـــير المـــواد المرسبة حديثا وهو ما سوف يحدث بمضى الوقت. وما دامت الرواسب الجديدة تضاف كل عـــام فلا تتكون أرض ناضجة ولو أن هـــذه

الأراضـــى الحديثة قد تكون عالية الإنتاجية عند العناية بها، مثلما فى وادى النيل ودلتا المسيسبى وما لا يحصى من الوديان الصغيرة فى مناطق بها تلال.

وكلمـــا تعمقـــت المجـــارى المائية فى الأرض تصبح هذه الأراضى حسنة الصرف وغير معرضة للغمر بالمجارى المائية وقد تنمو الأعشاب وتتكون أرض ســـوداء أو تنمو أشجار لتنتج أرض فاتحة اللون وفى المناطق الاستوائية الرطبة تتكون أرض حمراء عميقة وجميعها من نفس نوع الصخر.

وعـــندما تخلـــو الأرض من الأشجار وتزرع بالحاصلات تتحول الأرض تحـــولا شـــديدا حسب الظروف الجديدة واختلافها عن الظروف القديمة فالتوازن الطبـــيعى قـــد انقلب أو قد يكون التوازن التقريبى لأن الطبيعة يندر إذا حدث أن تكون فى حالة توازن كامل.

وعندما تكون أرض سوداء نجد أعشابا طويلة كثيفة فعند حرث هذه الأرض واستخدامها لإنتاج حاصلات ينقص مقدار المادة العضوية وتتحول الأرض إلى أن تكون متماسكة أقل إسفنجية ومسامية.

فـــإذا كانـــت هـــذه الحاصلات مثل الذرة قد زرعت سنة بعد أخرى تصبح الأرض صـــعبة الحـــرث. أما إذا زرعت الذرة سنة ثم زرع الذرة ثم الشوفان ثم برســـيم فـــى الســـنة الثالثة أى أن الأرض تجد توازنا مع غطاء نباتى جديد وإذا أزيلـــت أشـــجار غابة الصنوبر من أرض فاتحة اللون وزرعت بالأعشاب أطول وقـــت ممكن فإن المادة العضوية بالأرض تزيد ويتحسن بناؤها الطبيعى فالتحول فـــى الغطـــاء النباتى من أعشاب أو أشجار إلى زراعة الحاصلات من الذرة أو القطـــن قد يجعل الأرض أكثر قابلية للأنجراف السطحى أكبر من حالتها الأصلية الطبيعية وفى هذه الحالات فعلى الزراع أن يزرعوا حاصلات متقاربة أو يقوموا بإنشـــاء أو بـــزرع حاصـــلات فى قطع ليعوض تأثير زراعة البرسيم فى إبطاء الانجراف وإلا فقدت الأرض.

والمساطب المتقنة قد تقلل الانجراف فى الأراضى المنحدرة ولكن إذا أهملت فإنها قد تؤدى إلى تركيز الانجراف فى مواقع معينة وتسبب تكون خلجان ضارة، وعموما أفضل النتائج يمكن الحصول عليها بزراعة حاصلات أو مجموعة من الحاصلات تتوافق جيدا مع ظروف الأرض مع أقل ما يمكن من العمليات الإنشائية.

وتحول هام آخر يمكن أن يحدثه الزراع وهو حصاد المحصول فإذا أزيلت النباتات فإن دورة المعادن من الأرض إلى النباتات وبالعكس مرة أخرى تتوقف وأراضى كثيرة بها احتياطى كبير من جميع العناصر المغذية للنباتات لكن يحدث أنه يمكن أن يضاف إليها واحد أو أكثر من الأسمدة حتى يعوضها عنه أو ليجعل الأرض أكثر خصوبة.

والعمليات الطبيعية للانجراف وبناء الأرض تنقل المغذيات إلى جسم الأرض وعملية الترسيب على طول المجارى المائية يضيف أيضا معادن حديثة للأراضى وإذا باع زارع المحصول مباشرة فسوف تحتاج الأرض لمزيد من السماد عما إذا زرعت وأكلت الماشية هذه النباتات ثم يبيع الماشية ومنتجاتها.

❖ أجـزاء الأرض

تتكون الأرض من مادة معدنية صلبة أو مادة عضوية ميتة ومادة عضوية حية (جذور النباتات الحية والحيوانات الصغيرة والبكتريا والفطر والماء والأملاح الذائبة والهواء).

وكل نوع من الأرض لا يتكون من نسب من هذه المكونات ولكن الأهم أنها تتكون منها جميعا فى صور ونظم مختلفة مثلما هو الحال فى النبات فليست المواد هى التى تعطيه خواصه المميزة فبعض الأراضى قد تتكون تقريبا من مادة معدنية

مـثل تلال الرمل أو الصخور العارية تقريبا التى نلاحظ وجود الأشين lichens وهـى مـواد خضـراء قشـرية الشكل تشبه النباتات وبعضها الآخر يكون مادة عضـوية مثل البيت Peat والــ mucks فى المستنقعات ومن الطبيعى أن أغلب الـناس لـم ينظروا إلى البحيرات والمستنقعات على أنها أرض وإلا أعتبروا أن الأشجار النامية والتى ينمو عليها نباتات على أنها أرض لكن الأرض العارية فى الحقـل أو الحديقـة تحتوى جميع هذه الأشياء مختلطة ببعضها مع قسم أكبر من جزيئات معدنية.

وتختلف الجزيئات المعدنية اختلافا كبيرا لكن الجزيئات العارية تكون أكبر كثيرا من حبة القمح أو الذرة ولا تعتبر جزء من الأرض الحقيقية ولو أن الحصى والأحجار قد توجد فى الأرض وعلى سطحها.

ونسبة جزيئات الأرض مختلـفة الحجـوم ذات أهمـية ولا تغير خواص الأرض ويشار إليها بأنها قوام الأرض.

وقد حددت مجموعات معينة من الجزيئات حسب حجمها وأطلق عليها مفصولات Separates ومن الطبيعى أنه لا توجد أرض تتكون كلية من قسم واحد من هذه المجموعات.

وبمزج الأرض مع حجم كبير من الماء وفصل الحبيبات ذات الحجوم المختلفة فى المعمل يمكن اكتشاف النسب الصحيحة لكل مجموعة منها فى أى أرض.

وطبقا للنسب المئوية لكل من الرمل والسلت والطين فى عينة الأرض تعطى الأرض أسمها، وقد ينسب الأسم إلى مكان وجود هذه العينة مع أسم قوامها.

ويندر أن يوجد حبة واحدة من الأرض وحدها فالغالب أن الجزيئات تتجمع فى مجموعات تشبه العناقيد أو جزيئات ذات حجوم وأشكال مختلفة.

ويطلق على هذا التجمع لفظ بناء وفى بعض الحالات لا يكون للأرض بناء أى أن كل حبة من الأرض تكون منفصلة عن غيرها مثل الرمل أو أنها جميعها تلتصق مع بعضها فى كميات كبيرة غير منتظمة. وفى الحالة الأولى يطلق على الأرض أنها وحيدة الحبيبات وفى الثانية يطلق عليها كتلة، ويوجد أربع أنواع من بناء الأرض :

١- **Platy** : تتجمع حبيبات الأرض فى شكل صحائف أفقية تقريبا.

٢- **منشورى Prismatic** : تتجمع حبيبات الأرض فى حجوم مطاولة أو منشورات وعندما تكون قممها مستديرة يطلق عليها أسم عمودية Columnas ، وهذه المنشورات قد تكون ١/٤ بوصة إلى ٦ بوصة.

٣- **كتلى Blocky** : تتجمع حبيبات الأرض فى شكل blocks كتل ذات أوجه ناعمة نسبيا وحواف حادة نسبيا أو قليلة الاستدارة، وقد تكون هذه القطع ذات قطر من ١/٨ إلى ٣ بوصة ويطلق عليها فى بعض الحالات ذات شكل البندقة nut-like خصوصا عندما تكون زواياها مستديرة.

٤- **كتلى granular** : عندما تستدير الجزيئات عالية النفاذية والمسامية وغير منتظمة الشكل يطلق عليها Crumb وقد تكون هذه صغيرة جدا قطرها نحو ١/٢ بوصة.

والجزيئات من أى من هذه الأنواع قد تختلف كثيرا فى صلابتها ومتوسط حجمها، وأى أرض قد تحتوى أفقا أو أكثر له بناء مختلف وفى الواقع يمكن تواجد أراضى لها جميع أنواع البناء الأربع فى أربع آفاق مختلفة.

الكتل الكبيرة من الأرض تتكسر وقد تطحن بمجرد ابتلال الأرض وقد سبق الإشارة إلى أن الأرض تتكون من طبقات أو آفاق يطلق عليها معا قطاع الأرض.

وينتج قطاع الأرض من التأثير المشترك لجميع ما فى الأرض من أفاق ، ويختلف عـدد الأفاق بقطـاع الأرض ويوضح بوصف كامل لقوامها وبنائها وغيرها من خواص الأفاق وسمكها وعمقها فى قطاع الأرض مثلما يوصف الشكل الظاهرى لحيوان أو نبات يوصف شكله وبنائه. وأى دراسة عميقة لأرض أو أى خطة عامة لتصنيفها يعرف منها أن لكل أرض خواص خارجية من المناخ والانحدار وتواجد الأحجار.

وإذا بدأنا حديث التجوية أو مادة الأصل فنصف الأرض بخواص ظاهرية تتوقف على نوع مادة الأصل والغطاء الطبيعى النباتى والمناخ والانحدار ثم بعد ذلك قد تتغير الأرض تدريجيا من كتلة بسيطة من قطع الصخور إلى جسم شديد التعقيد أو قطاع جيد التكوين يتكون من آفاق واضحة تشبه مادة الصخر الأصلى وعمليات التغير يطلق عليها عمليات تكون الأراضى أو من الأفضل عمليات نشوء الأرض.

والفحص الكيميائى لأرض رطبة كما فى الحقل أو الحديقة يوضح أن جزءا كبيرا من المادة المعدنية لا يذوب فى الماء بينما جزء صغير وهو الجزء النشط بالنسبة للنبات والأرض نفسها يذوب. ولا يوجد خط واضح فاصل يفصل بين هذين الجزئين من الأرض إلا خط عشوائى ويتوقف على مقدار الماء بالأرض ومقدار ثانى أكسيد الكربون الذائب فيها. فإذا كان قد أضيف مقدار كبير من الماء وتوالى إضافة الماء (الغسيل) يزيد الجزء القابل للذوبان ولذا فإن طبيعة الأرض يوجد بها جزء صغير يحتمل أن يذوب مع كل إضافة لكنه يتزايد بامتصاص النبات لجزء منه، وبالتالى فإن النبات يعيد على الأقل جـزءا مما إمتصــته ومع

الانجر ...ريجى فإن قطاع الأرض رغم أنه يظل ثابتا فى العمق يمتد إلى أسفل ويحضر امدادا جديدا فى جسمه وهذه الآلية للحفاظ على امداد صغير من المواد القابلة للذوبان شديدة الأهمية لحياة النبات. والكمية الكلية يجب ألا تكون كثيرة جدا أو قليلة جدا غير أن قليلا من النباتات يمكن أن ينمو جيدا فى أراضى بها أكثر من ١٠% بالوزن من المواد القابلة للذوبان بينما أغلب النباتات تحتاج إلى أراضى بها أقل من نصف ١% والأراضى العادية التى بها إنتاجية عادية فى المناطق الرطبة بها كمية من المواد القابلة للذوبان.

وإذا كانت الجزيئات المفصولة مميزة وواضحة الانفصال لبعضها عن بعض يطلق عليها الأفق لأنه ذو بناء متكامل أما إذا لم تكن واضحة الانفصال فيطلق على الأرض أن بها بناء سيىء وإذا لم توجد جزيئات واضحة يطلق على الأرض أنه لا بناء لها إما منفرد أو كتليا.

وأفضل أنواع البناء لنمو الحاصلات هو الكتلى Crumb, granular أو على الأقل بناء فيه تجمعات هشة يسهل طحنها باليد أو اختراقها بالجذور. والواقع أن واحدا من هذه الأمور الخاصة بالإدارة الحسنة أن يكون الاهتمام بالإنتاج وصيانة الكتل النباتية Crumbs فى عمليات الخدمة الصحيحة.

وبينما يعتبر القوام صفة ثابتة لأى أرض فالبناء متغير ولو أن كلا منهما فى أفق فى الأرض الطبيعية يدل على نوع من الاختلاف، فهو يتغير بتغير الرطوبة والجفاف ويمكن تغييره بالحرث والتقليب.

والأراضى التى يوجد بها بناء جيد التكوين عندما تجف قد تبدو بدون أى بناء عند إبتلاله لأنه فى حالة الجزيئات الطينية الدقيقة إذا ابتلت تنتفخ وتغلق شقوق الأرض وعندما تجف ثانية ينكمش الطين وكل من شاهد الطين المتعجن يجف ويتشقق بدون نظام قد لاحظ هذه الظاهرة. وعمليات الخدمة تعتبر أحد عوامل إنشاء بناء الأرض ولو أن الحرث قد يؤدى إلى بناء جيد مؤقتا.

والمواد القابلة للذوبان دائمة التغير فى كميتها الكلية وفى نسب مركباتها المختلفة. وتقلل النباتات كميات معينة مثل الفوسفور والنتروجين الميسور خلال فترات النمو النشط، وفى فصول الأمطار قد يقلل الغسيل الكمية الكلية من المواد القابلة للذوبان وإذا لم تكن النباتات قد زرعت ولكن الكائنات الدقيقة كثيرة ونشطة فإن مقدار النترات قد يزداد كثيرا، كما أن المحلول الأرضى وكذا المادة فى الحالة الصلبة شديدة الاختلاف خصوصا عندما تكون الأرض فى حالة أقل من الرطوبة العادية.

ويوجد اختلافات واضحة بالطبع ليس بين الآفاق وقطاع الأرض فقط بل أيضا بين النقط المختلفة فى آفاق قطاع كل أرض.

ففى أحد المواقع قد يوجد جذر ينبعث منه ثانى أكسيد الكربون غير منفذ جزء من الفوسفور وفى موقع آخر قد تكون كتلة من المادة العضوية تتحلل منتجة أمونيا أو نترات وفى موقع آخر ينفصل البوتاسيوم من حبة أرثوكلاز وهكذا.

وبذا فإن النبات لا ينمو طبيعيا فى وسط منتظم متجانس بل فى وسط شديد الاختلاف حتى أنه عمليا كل جذر يجد نفسه فى وسط مختلف عن كل جذر آخر.

❖ أراضى الصحارى

الـــرياح القويـــة والمناخ الحار الجاف تتحد لتزيد إثارة الأجزاء الدقيقة بعد إثـــارة الـــرمال الأجزاء الدقيقة من مساحات غير محمية يستمر الإنجراف حتى يـــتجمع الحصــــى على السطح المتبقى ليحمى المادة الدقيقة تحته وهو ما يسمى "رصيف الصحارى desert pavement" الذى يغطى سطح مساحة كبيرة ويكون الحصـــى الـــذى يتأثر بالشمس والمادة الدقيقة تحته معا يكونان قشرة تحت شمس الصـــحراء فـــلا يـــتخللها غير الأمطار البطيئة فتتدفق المياه فوقها فى الأمطار الغزيرة كما لو كانت تتدفق فوق سطح ناعم.

والمواد شديدة النعومة – السلت والطين – التى أثارتها الرياح من الصحراء تظــل متحركة حتى تصل إلى البحر أو إلى منطقة أكثر رطوبة حيث يمكنها أن تستقر من الهواء وخلال الفترات الجافة فى منطقة السهول الكبرى (USA) عندما كانــت المــنطقة صحراء تراكمت كميات ضخمة من اللوس والمواد الدقيقة فى الجزء الأوسط من وادى المسيسبى وتجمعت الرمال فى صورة تلال كبيرة ببطء الزحف.

وقــد ســبق الحديث عن أن المادة الأرضية يجب أن تبقى زمنا طويلا فى موقعهــا ثابتة قبل أن تتكون منها أرض طبيعية، وكثير من مساحات الصحارى معتــبرة أراضــى حديثة لكن أراضى الصحراء القديمة كثيرا ما يتكون لها آفاق واضــحة ويوجــد عــادة قشرة لماعة على السطح أسفلها أرض مسامية، وتحت السطح بعدة سنتيمترات قد يتواجد أفق يحتوى طين بكمية واضحة، وقد يكون ذلك راجعا للغسيل من سطح الأرض لكن يكون الطين أكثر بواسطة الانحلال فى هذه الطــبقة الأكثر رطوبة من الطبقة أسفلها أو أعلاها، وعند عمق قدمين أو ٦ أقدام كثيرا ما توجد طبقة صلبة كما يوجد أيضا أراضى ملحية كثيرا فى الصحراء وفى الحفــر المائــية والبحــيرات القديمة قد تكون الأملاح كثيرة حتى أنها تمنع نمو النــباتات وعــندما تتشبع هذه الأراضى بأملاح الصوديوم التى قد تغسل بعد ذلك تــتكون طبقات صلبة يطلق عليها سولونتز Solonetz وهذه تمتد من الصحراء إلى أراضى شرنوزيوم أو شيستنت Chestnut, Chernozem والأراضى البنية Brown.

والــتلال المجــروفة ورصيف الصحراء والجبال الصخرية شديدة الانحدار الــتى أسودت من الشمس والمنخفضات العميقة تشغل أجزاء كبيرة من الصحراء مع بعض مجارى الماء التى ينتج عنها وديان تنحدر بلطف إلى أرض رســوبية

مروحـــية حيث تصب المجارى الفرعية فى الوديان الرئيسية وفى هذه المواقع قد تنشـــأ الـــزراعة إذا تواجد الماء وعلى طول المجارى المائية فى المواقع الأفضل وفـــى الوديان المروحية الرملية قام الهنود (الحمر) بالزراعة وهم يزرعون حاليا الذرة والفول والخوخ وغيرها دون رى أو باستخدام فيضان المجارى المحلية.

والنباتات المزروعة تكون بينها مسافات واسعة مثل الشجيرات الصحراوية الطبيعـــية ومنذ نحو ألف عام مضت بنى الهنود سدود صغيرة على مجارى ماء الصـــرف ليستخدموا الماء مرة ثانية ويجعلوها ترشح فى الأرض كما أنهم أيضا حديثا حاولوا الوصول إلى مواقع أخرى على المجرى الرئيسى للماء حيث يمكن لجذور النباتات أن تصل إلى مستوى الماء الجوفى وفى الأراضى الأكثر ارتفاعا فى المواقع المحمية وحيث قد يتركز الماء وعلى طول مجارى الماء توجد مراعى للحيوانات من الماشية والماعز والخيول فى الصحراء.

وفـــى أحســـن الأحوال لم تستطيع مهارة الإنسان أن توجد سكانا قليلين فى الصـــحراء دون إنشـــاءات هندســـية كبـــيرة، فالمناخ غير المؤكد يجعل الرعاة يتحركون دائما باحثين عن مراع جديدة إخضرت فجأة لمدة قصيرة لسقوط المطر النادر.

وعـــندما تأتى زراعة متقدمة للصحراء تأتى بفرح زائد ففى مناطق الغابات تـــتكون الـــزراعة بـــبطء خـــلال حياة طويلة قبل فجر التاريخ وبالعمل القاسى والصناعة استطاع الإنسان أن يخلى مساحة من الأرض ويبنى لنفسه مسكنا ففى الصـــحراء يجـــب أن يعمـــل الرجال معا ليبنوا سدودا كبيرة وقنوات الرى حتى يحولـــوا الصـــحراء إلى أرض منتجة هذا إذا كانت الأرض جيدة ومصدر الماء يجـــب أن يكـــون موثوقا فيه ولا يخطئون غير أنه للأسف ارتكبت أخطاء كثيرة خصوصا بالنسبة إلى الأرض.

ومـــن الضـــرورى أن تكون الأرض ذات صرف جيد وخالية من الطبقات الصـــلبة تحـــت الســـطح وإلا أصـــبحت مـــع الـــرى زائـــدة المـــاء الأرضى water-logged وتـــتزايد الأمـــلاح بهـــا إلا إذا جهـــزت بمصارف وكثير من الأراضى بالصحراء ذات أملاح أكثر عما تتحمله الحاصلات أو أنها ستتحول إلى ملحـــية بالرى. ويجب ألا تكون الأرض رملية حتى لا تفقد الماء بالرشح سريعا وفـــى الأراضـــى المـــنحدرة يجب ملاحظة منع تدفق الماء من المساحة العالية مكتســـحة معهـــا الأمـــلاح إلـــى المســـاحات المنخفضة وألا تتحول القنوات فى المنحدرات إلى خلجان بواسطة الانجراف.

وكثـــير من الأراضى المروية فى الصحراء رسوبية وحديثة وتسمى أرض صحراء فأراضى الصحراء تكونت من اللوس loess وهى مواد قديمة ورواسب أخـــرى ويجـــب أن يكون كثير من الظروف الفيزيائية مناسبة للرى حتى ينجح خصوصا فى الصحراء الخفيفة حيث يعتمد كل شىء عليها.

فيجـــب ألا يسمح بأن يتدخل شىء فى قنوات الرى يمنع التدفق العادى فى قـــنوات الـــرى وقـــد تمت محاولة الرى فى USA على نطاق واسع فى مجتمع ديمقـــراطى فـــى العصور القديمة ووجدت مشروعات الرى كبيرة فى منطقة بين النهرين فى وديان دجلة والفرات وقد تلفت زراعتهم عندما أصبح السكان أضعف من أن يحافظوا على النظام ويدافعوا عن مشروعاتهم ضد الغزاة.

وقـــد نفـــذ العرب الرى على مستويات عالية لكنها أيضا تحطمت عندما لم تستطع الحكومة تنفيذ نظام حازم للسيطرة والحماية.

وفـــى الولايـــات المـــتحدة يمكن القول بأن الرى لايزال فى طور التجربة ووضع نظام للإدارة الاجتماعية وتقنيات ملائمة يحتاج إلى سيطرة حـــازمة حتى

يمكـــن أن يـــؤدى وظيفته - وليس هذا أمرا سهلا - وأحد أوجه هذه المشكلة قد إتضح وإن لم يكن بدقة كاملة .

والمكـــان الضــــرورى لعمال الحقل فى المجتمعات الذى بنى فى الأراضى المروية لم يتحدد بعد فى دولة حديثة ديمقراطية.

فالتخصـــص الدقـــيق لكــل مســاحة مـــروية قد سمح بإنتاج عال بزراعة المحصـــول الذى يناسب نوع الأرض المحلية. لكن النتيجة كانت أن الزراع فى جميع المجتمع يحتاجون إلى عمال أكثر لمدة أسابيع قليلة فى نفس الوقت.

وفى كثير من المواقع حيث كانت هذه مشكلة صعبة أمكن زراعة عدة أنواع مـــن المحاصيل أو فى مزارع متعددة. وفى هذه الحالة يمكن للعمال أن يحصلوا علـــى مســـاكن ثابـــتة أكـــبر وأن يعملـــوا فى مزارع مختلفة فى نفس المجتمع ولا يحتاجون للتنقل دائما.

والأراضى فى جنوب غرب USA مثلما فى أريزونا ذات لون محمر يطلق عليها الأراضى الصحراوية الحمراء بينما فى المنطقة الشمالية فى ايداهو Idaho وكولومبـــيا وحـــوض واشـــنجتون يطلـــق عليها الأراضى الرمادية الصحراوية شيرنوزيم Siarazem وبجوار هذه الأراضى توجد الأراضى البنية Brown Soil وأراضـــى Chestnut وأخيرا أراضى الشيرنوزيم Cheroozem فى المنطقة الحـــارة والمعتدلة وفى المناطق الحارة توجد الأراضى البنية المحمرة والشيسنت reddish Chestnnut وهـــذه الأراضى تروى وكذا الأراضى الرسوبية وتوجد عدة مجتمعات زراعية فى الأراضى Brown, Chestnut وهى أراضى مروية كما يوجد زراعات مطرية ومراعى مثلما فى نبراسكا Nebraska.

وفـــى هذه الأراضى قد تروى ريات إضافية عندما يحتاج النبات للماء وإذا تأخر المطر.

❖ الأمطـــار

الماء ضرورى لكل الأحياء وللأرض خاصية حفظ الماء حتى تستطيع النباتات أن تحصل على ما تحتاجه منه.

وتسمح الأرض الجيدة للماء باختراقها بسهولة وتترك الماء الزائد يرشح بعيدا عنها ، وتحتفظ بما يكفى النباتات بين كل مطر وآخر.

وفى أكثر مواقع العالم يعتبر الماء أهم الأسباب المشتركة بينها الذى يسبب انخفاض إنتاج الحاصلات. فهو إما زائد أو أنه أقل مما تحتاجه الحاصلات.

والأراضى مكونة من طبقات أو آفاق وطبيعى أن هذه الطبقات المختلفة لا تتشابه، وقد تكون أرضـــا مفككه ومفتوحة للماء ثم يقابل طبقة ثقيلة سمكها لا يزيد عن بوصات قليلة لكنها سميكة بدرجة كافية لتبطئ الرشح أو توقفه تماما ومظهر السطح كثيرا ما يدل على ما تحته، ولو أن بعض الأراضى قد أعطيت ماء زائدا بالرى وهو أمر مختلف وفيما عدا المناطق الأكثر جفافا فإن أغلب الأراضى تستقبل ماء كمطر أو ثلج.

وعند سقوط الأمطار يرشح كله أو جزء منه خلال الأرض والباقى يتدفق على السطح وهذا الجزء الذى تدفق على السطح يطلق عليه سيل ومن الجزء الذى رشح خلال الأرض قد يذهب منه جزء إلى طبقة صلبة أو إلى مستوى الماء الجوفى الذى قد يكون عمقه بضعه ملليمترات أو مئات الأمتار تحت السطح حاملا معه المادة التى ذابت فيه وفى السنوات الجافة قد تنجح الأشجار كمصدات للرياح فى الأراضى الرملية بينما تعانى فى الأراضى الثقيلة.

ويتحرك الماء إلى أسفل فى الأرض خلال المسافات البينية إما كبخار أو كماء عادى وعندما يكون السطح أكثر جفافا من باطن الأرض فإنه قد يتحرك إلى

أعلى فى كلا الحالتين (بخار أو سائل) ولا يتحرك الماء أفقيا كثيرا إلا خلال الأرض المسامية أو طبقة رملية فوق طبقة صلبة فى أرض منحدرة فالجاذبية تجعل حركة الماء إلى أسفل والترطيب والجفاف يحدث على السطح ولذا فأغلب حركة الماء تكون إلى أعلى أو أسفل.

ويتحرك الماء أيضا خلال الأرض فى صورة بخار ففى الأرض العادية يكون الهواء مشبعا ببخار الماء فإذا كان الهواء أعلى الأرض جافا فإن هذا البخار يتحرك فى الهواء الجاف ومقدار الماء الذى يمكن أن يتحرك كبخار وبالتالى بعيدا عن الأرض يتوقف على الحرارة فى الهواء فالهواء الدافئ يمكنه أن يحمل قدرا كبيرا من البخار بينما الهواء البارد يحمل قليلا فقط ولكن حتى الهواء البارد فى درجة تحت الصفر المئوى يمكنه أن يحمل قدرا من الماء ففى الهواء البارد يكون ضغط بخار الماء منخفضا بينما فى الهواء الدافئ يكون هذا الضغط عاليا فإذا كان سطح الأرض شديد البرودة بينما تحت السطح دافئا يتحرك بخار الماء من القسم الدافىء إلى القسم البارد حتى يتساوى الضغط.

والأراضى فى المناطق نصف الجافة يجب أن يكون لها القدرة على تخزين الماء لمدد طويلة حتى لا تعانى النباتات من العطش.

وفى بعض المناطق (الوديان الوسطى فى USA) لا يزرع الزراع قمحهم ما لم يكن بالأرض مخزون من الرطوبة لأنهم يعرفون أن سقوط الأمطار قد لا يحدث فلا تنجح زراعة القمح إذا كانت الأرض شديدة الجفاف وقت البذر.

لنعرف كم تختلف الأراضى عن بعضها وكيف نخدمها خدمة جيدة يجب أن نصنفها، ومنذ قرون كان الإنسان يستخدم الأرض وعرف الاستخدام الأفضل لكل منها، والاستخدام الجيد لأرض قد يكون سيئا جدا لأخرى.

وقد يجد زارع أن الحاصلات تنمو أفضل إذا أضاف للأرض الجير بينما جاره يجد أن هذا لم يكن مفيدا فى أرضه بينما فى حالة ثالثة قد تكون إضافة الجير ضارة ويمكن أن يقال نفس القول عن أى عملية زراعية فالمساطب تقلل الانجراف من أرض منحدرة حيث تكون الأرض منفذة للماء بينما قد تحدث انجرافا أشد فى أراضى أخرى وهذه الاختلافات فى الأراضى ليست قاصرة على درجة الاختلافات بل تصل إلى اختلاف أنواع الإنجرافات بينها.

وأهم مجموعات الأراضى هى التى تأثرت تأثرا شديدا بالمناخ والغطاء النباتى وهذه الأراضى سميت فى وقت ما بـــ Zonal لأنها تتواجد فى مساحات واسعة أو مناطق وأماكن الأرض فيها حسنة الصرف وليست شديدة الانحدار وفى جميع مواد الأصل إلا فى حالات الرمل والحجر الجيرى الطرى.

❖ الحـــياة والأرض

رغـــم أن الأرض ليســـت جسما حيا إلا أن أغلب مظاهر الحياة ترجع إلى النـــبات الأخضـــر فالحياة والأرض دائما معا وتأكل الحيوانات التى تعيش على النبات الأخضر الذى ينمو فى الأرض.

وأكثر من ذلك فأغلب خواص الأراضى المختلفة ناتجة من الكائنات الحية، النـــباتات الخضـــراء وأشجار أخرى حية ترتبط بها ويمكن القول بحق "لا توجد أرض بلا حياة ولا حياة بدون أرض".

وقـــبل أن تـــأتى الحياة للأرض وينتشر الغطاء الأخضر على سطحها ربما كانـــت تبدو مكانا موحشا ربما كسطح القمر كما يبدو من خلال تلسكوب قوى أو لعلها كانت تشبه صحراء وبدون حتى أعشابها النادرة فالتلال والوديان كانت حادة الـــزوايا تتدحرج الصخور على منحدراتها لتصبح أكواما ضخمة وتشق المجارى المائية سطحها.

ويبدو أن نمو النباتات فى الصخر السائب (غير الصلب) تسببت فى تغيرات ضـــخمة فهـــى تساعد عمليات التجوية نفسها وتنمو الجذور فى الأرض وتمتص المـــاء والمغذيـــات من طبقات سفلية ومن طبقات قريبة من السطح وينحدر الماء والمغذيـــات وثانى أكسيد الكربون من الهواء تنمو مع النباتات تحت أشعة الشمس لتكون مواد جديدة ومواد عضوية.

وهذه المواد العضوية " السكريات " هى غذاء النبات ومن هذا الغذاء يعيش النبات وينتج أجزاءه وهذا الغذاء المخزن هو الذى يأكله البشر والحيوانات وعندما تمـــوت النـــباتات والحـــيوانات تعود بقاياها مرة أخرى إلى الأرض إلى السطح وبإزالـــة النـــباتات من الأرض بحصادها تتغير هذه الدورة وهى حقيقة يجب أن يعرفها الزراع.

والمـــواد التى تترك من النباتات – الجذور والأوراق والأغصان – تستخدم كغـــذاء للكائـــنات الدقـــيقة وهذه الكائنات الصغيرة التى لا ترى بالعين المجردة تتضمن أحياء دقيقة فطريات (نباتات بدون كلوروفيل) مثل الفطر والبكتريا وهى أشـــياء دقيقة حية ذات خلية واحدة وبعض هذه البكتريا يمكن أن تعيش دون هواء anaerobic bacteria وأخـــرى يجب أن تعيش فى الهواء aerabic bacteria كما تعيش أيضا حيوانات أكبر مثل ديدان الأرض التى تعيش على المادة العضوية وقطع الأوراق وتعمل على مزجها مع المادة المعدنية الأرضية.

وتتغذى بعض النباتات بكثافة على هذه العناصر مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاســيوم وبعضها يتغذى بقليل منها، وينتج بعضها وتجهز للأرض كثيرا من المادة العضوية كل سنة وبعضها إنتاجه قليل.

وتـــتحلل بعـــض أنـــواع المواد العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة بسرعة وبعضها الآخـــر ببطء فالأعشـــاب الطـــويلة مثل تلك الأعشاب المحلية فى إيوا.

وشـــمال شـــرق داكوتا يتغذى على كثير من هذه القواعد وتتحلل المادة العضوية ســـريعا وعـــادة توفـــر الأعشاب والقواعد لسطح الأرض بسرعة مناسبة ليمنع الأرض من التحول إلى حامضية وتعكر تماما ماء المطر ذا الحموضة القليلة أما الأشـــجار مســـتديمة الخضـــرة مثل الصنوبر فيتغذى بقلة على القواعد وبذا تعيد كميات قليلة منها إلى السطح كل عام. وهذه تحلل ببطء ومن هذين تأتى الأشجار دائمـــة الخضـــرة منها إلى أعشاب تأتى الأشجار عريضة الأوراق متساقطة مثل المابل واليوبلار فهى تسقط أوراقها كل عام فتتحلل أسرع من أبر الأشجار دائمة الخضرة ولذا فتحت الغابات الشمالية مستديمة الخضرة توجد حصيرة سميكة من الأبـــر والأغصـــان على سطح الأرض المعدنية قد يصل سمكها ١٩ بوصة وفى الصـــنوبر الجنوبـــية لا توجد هذه الحصيرة السميكة إذ تتخلل الأبر أسرع كثيرا ويكون المناخ أدفأ خلال معظم السنة.

وتحـــت الأشـــجار عريضة الأوراق تكون الحصيرة أعمق ويكون الجزء العلـــوى من الأرض المعدنية تحت الحصيرة أعمق وأعمق لأن المادة العضوية المـــتحللة من الأوراق العريضة مظللة خلال الشتاء (تساقط الأمطار)، فتمد جزء كبير من النباتات المزهرة والأعشاب.

ومـــع هـــذه النباتات توجد كائنات أخرى تجمع الأشجار عريضة الأوراق يوجد العديد من ديدان الأرض بمزج المادة العضوية بكمية تزيد عن تحت أشجار الصـــنوبر وجمـــيعها يســـاعد علـــى تحلل وخلط المادة العضوية أكثر مما تحت الصـــنوبريات ومـــع الحـــامض الـــذى يكون تحت بقايا النباتات المتحللة توجد الفطريات التى تنتج مركبات عضوية قابلة للذوبان قد تكون معرضة للغسيل بينما تلك الناتجة بواسطة انحلال بقايا النباتات بواسطة البكتريا تكون أقل ذوبانا وتظل

فـــى الأرض وبـــذا فالأراضى ذات الصرف الجيد تتكون تحت الصنوبريات فى شمال Maine وتكون فاتحة اللون.

بيـــنما الـــتى تكونت تحت الأعشاب الطويلة فى جنوب غرب منسوتا تكون ســـوداء وهذا الاختلاف فى اللون ليس هاما فى حد ذاته لكنه يدل على اختلافات كبـــيرة فـــى العمليات التى تكونت منها الأرض وفى قدراتها على الإنتاج بالنسبة للسكان الذين يعيشون عليها.

وقد درس نوع معين من البكتريا أكثر من غيره وهو النوع المختص بإنتاج مركبات من النتروجين يستطيع النبات استخدامها وأحد مجموعات البكتريا تهاجم بقايـــا النـــباتات الميـــتة وتحول مركباتها النتروجينية إلى صور تناسب النباتات النامية. وبمجرد أن يكون فى دورة الحياة فإن النتروجين يستخدم مرة بعد أخرى بواســـطة الكائنات الحية والبكتريا الأخرى قادرة على أخذ النتروجين غير النشط نسبيا مباشرة من المصدر الذى لا ينفذ من الهواء فى نموها وبموت الكائن يمكن للنبات أن يستخدم هذا النتروجين وبعض هذه البكتريا التى تبث النتروجين تسمى حرة living-free بعكس الأخرى التى تنمو على جذور نباتات معينة – البقليات مـــثل البرســـيم والفالفا alfalfa والفول والبسلة وفول الصويا وغيرها. وبالنسبة للأراضـــى التى تكونت تحت الأشجار فى المناطق الرطبة يجب على الزارع أن يضـــيف إلى الأرض كسماد لينتج محصولا جيدا من الذرة يمكن إذا زرع برسيما أو الفالفـــا قـــبل أن يزرع الذرة فإن هذه البكتريا لديها قدر كاف من الهواء لتقلل حاجته من السماد أو حتى يكون هذا السماد غير ضرورى.

منذ عهد الرومان نصح الكتاب الزراع بزراعة البقليات والبرسيم الحجازى لأنهـــا تجعـــل الأرض أفضل إنتاجا غير أن أسباب ذلك قد عرفت منذ نحو ستين سنة فقط وحديثا يزداد التركيز على زراعة هذه النباتات وخصـــوصا فى المناطق

الرطـــبة فهى لا تأخذ النتروجين من الهواء فقط عن طريق البكتريا على جذورها لكنها أيضا تنتج دريسا ممتازا أو مرعى جيدا للماشية وفى نفس الوقت فإنها تحفظ المســاحات المــنحدرة مــن الانجراف فهى أرضى تنجرف بسهولة إذا زرعت بحاصلات فى سقوف واسعة.

وإذا تحدثنا بشكل عام فالحاصلات المحلية يبدو أنها تنتج تحولات كيميائية وفيزيائـــية تجعل الأرض أعلى إنتاجا من أشجار الصنوبر والأعشاب ولما كانت أغلـــب الحاصلات متشابهة فالمتوقع أن الأرض التى توجد بها أعشاب محلية أن تكون أكثر خصوبة بالنسبة لها وهذا صحيح.

ولـــو أن الأراضـــى التى تكونت تحت غابات قد لا تكون عالية الخصوبة بالنسبة للحاصلات تحت الظروف الطبيعية ويمكن جعلها خصبة بواسطة عمليات خدمة متقنة وإضافة مركبات معينة مثل الجير والسماد والمواد العضوية للأرض وخصوصـــا بزراعة الأعشاب وبقول على الأقل فى جزء من الوقت ومن وجهة نظـــر الـــزارع فـــإن استجابة الأرض لعنايته قد تكون أكثر أهمية من خصوبتها الطبيعية.

والمناخ وحده أهم من أى عامل آخر فى تحديد أنواع النباتات فى أى موقع ولكـــن بالطـــبع لا يوجـــد أى عامل منفرد يكون مسئولا مسئولية كاملة أكثر من الأرض كعامل منفرد فتأثير الجو قد يتغير نتيجة الانحدار والصرف فالنباتات فى مســـتنقع تخـــتلف عـــن تلك النامية فى المنطقة حولها فى أرض حسنة الصرف والأراضـــى الرملية قد تنجح فيها حاصلات معينة التى يمكنها أن تنمو تحت هذه الظروف والأراضى التى تحتوى كميات كبيرة من كربونات الكالسيوم قد تنمو بها الأعشاب حتى فى المناطق الرطبة مع الغابات حولها. وقرب الحدود من أراضى الأعشـــاب ومـــناطق الغابـــات قد تنمو الغابات على المنحدرات الشمالية للتلال وأعشاب فى الجنوب.

فـنوع الأرض فـي أى موقـع يتحدد جزئيا بأنواع النباتات كما أن أنواع النباتات تتحدد بنوع الأرض وكلاهما الأرض والنباتات يتحددان بالمناخ والانحدار وأنواع الصخور والنباتات أكبر مائلية للتعبير عن الأرض .

والأرض العمـيقة ذات الأفاق السطحية السوداء تقريبا تتكون فى المناطق الباردة شبه الرطبة تحت أعشاب طويلة كما فى شمال غرب منسوتا إلا فى حالة الغابات بدلا من الأعشاب فلون الأرض فاتح يقرب من البياض فى الجزء العلوى وتحـت السطح مباشرة يوجد حصيره من الأوراق والأغصان فإذا زحفت الغابة علـى الأرض الغامقـة باستبدال الأعشاب فإن الأرض تتحول إلى اللون الفاتح. وتـتحول إلـى أكثر حموضة بدلا من الفقد كثيرا من المادة العضوية وإذا حدث لسبب ما أن احتلت الأعشاب محل الغابة تبدأ الأرض الغامقة فى التكوين.

فمـع غطاء نباتى يعيش على الأرض ومع الوقت تصل الأرض إلى حالة اتزان تقريبا مع المادة الصخرية والانحدار والمناخ وتدخل الأرض معادن جديدة والتى تغسل بها الأمطار المواد من سطح الأرض.



الباب الثانى

تصـــنيف الأراضى " أسم لكل أرض "

- ❖ معالم التصنيف فى الدرجات العالية
- ❖ درجات نظام التصنيفات
- ❖ تحـــديد الرتب وتحت الرتب
- ❖ الخواص التصنيفية فى الأقسام الدنيا
- ❖ التصنيف الحـــرارى
- ❖ التصنيف المائى للأراضى
- ❖ تعريف بعض مصطلحات الأراضى

تصـــنيف الأراضى " أسم لكل أرض "

❖ **الفحــــص***

يقصـــد بفحــص الأرض دراستها لمعرفة خواصها والظروف المحيطة بها لتفهم الطرق المناسبة لاستزراعها والعقبات التى قد تحدد استغلالها.

كما يقصد من فحص الأرض أيضا تصنيف الأراضى فى منطقة ما تصنيفا علمـــيا وقد يقصد من الفحص تقسيم المساحات حسب درجة صلاحيتها للزراعة والخطوات الأساسية فى فحص الأرض هى :

١- وصف قطاعات الأرض فى مساحة معينة مع توقيعها على الخريطة.

٢- تعريف المعادن والصخور السائدة بالأرض.

٣- تعريف النباتات السائدة.

٤- تقدير صلاحية الماء المتاح للرى فى مصادر الماء.

يـــتلو ذلـــك الفحص حسب الغرض المقصود، ويقتضى تنفيذ هذه الخطوات الفحص الحقلى وأخذ العينات لتحليلها بالمعمل.

وصف قطاعات الأرض :

تحفـــر القطاعـــات فى بقع تمثل المساحة المحيطة بها. والقطاع عبارة عن حفـــرة فـــى الأرض ١ × ١,٥م مربع ويصل عمقها إلى الطبقة الصخرية أو إلى مستوى الماء الأرضى أو إلى ١,٥م فى كثير من الأحوال ويكون الجانب القصير مواجها للشمس.

* يمكن الرجوع إلى كتابنا فحص الأراضى واختبارات صلاحية الماء للرى.

ويدرج أحد الجوانب ليسهل على الفاحص النزول لفحص القطاع والخروج منه.

يـــنزل الفـــاحص إلـــى القطـــاع ويفحص الجانب المواجه للشمس مستعينا " بالمنقرة " لتعرف إلى درجة تماسك الأرض ويقوم بتحديد آفاق القطاع أو طبقاته حسب لونها أو درجة التماسك فيها أو قوامها ويسجل الفاحص وصفا دقيقا للقطاع فيذكر بوضوح النقاط الآتية :

١- سمك كل أفق أو طبقة وبعدها عن السطح.

٢- لون الأرض بكل طبقة ويلاحظ استخدام الألوان القياسية Munsell chart ولكـــل لون فيه اصطلاح خاص متفق عليه (قوائم Munsell) ويتغير لون الأرض حسب درجة رطوبتها ولذا يحسن أن يسجل اللون عند تجفيفها فى الهواء حتى تصبح المقارنة مع الأراضى المختلفة ميسورة.

٣- مـــن المكونات الأساسية للطبقة أو الأفق فيذكر ما إذا كانت مكونة أساسا من المادة العضوية أو الأملاح المتزهرة أو الجبس أو الزلط إذا لوحظ ذلك ونسبة هذه المكونات تقريبا.

٤- القوام ويقدر قوام الأرض لكل طبقة تقريبيا بواسطة اليد.

٥- البناء.

٦- الليونة.

٧- الرقم الهيدروجينى (pH) حامضى أو قاعدى.

٨- والفـــوران بإضافة حامض كلوردريك وتوجد وسائل بسيطة لإجراء هذه الاختبارات الأولية بالحقل.

٩- التجمعات أو العقد أو العروق التى قد توجد فى القطاع مثل عقد كربونات الكالسيوم أو الجبس وحدهما أو مع الحديد أو المنجنيز.

أخــذ العــينات :

تؤخذ العينات من كل طبقة بالقطاع إذا أمكن تمييز طبقات أو تؤخذ العينات على أبعاد ثابتة إذا لم يكن تمييز الطبقات أو الآفاق ممكنا.

أنواع العــينات :

١- أغلـــب العيـــنات تكـــون على هيئة جزء من الأرض يعبأ فى أكياس من القماش أو الورق أو البلاستيك وتستعمل المنقرة عادة فى أخذ العينة.

٢- تؤخذ العينات فى بعض الحالات دون تكسير حتى لا يتغير بناؤها ويكون ذلك بصفة خاصة عند الرغبة فى تقدير درجة النفاذية.

ويســتعمل فى أخذ هذه العينات صناديق خاصة أو اسطوانات تغرس عمودية فى الأرض ويخلى حولها وتنزع مع العينة بداخلها.

٣- وقــد تؤخذ العينة بواسطة البريمة (Auger) ويوجد منها عدة أنواع ولا يحفــر قطـــاع مفتوح فى هذه الحالة بل تدفع البريمة فى الأرض بلفها مع الضغط عليها حتى تعوص فى الأرض ثم تنزع منها وتخلص العينة منها. وتكـــون العينة من العمق المساوى للجزء الذى غاص في الأرض. ويكرر ذلك عدة مرات حسب العمق المطلوب أخذ العينة منه وقد تستعمل البريمة فى القطاع المفتوح للحصول على عينات من طبقات أعمق.

تصف العينات المأخوذة بالبريمة عادة بجوار بعضها لمقارنتها وفحصها ثم تعبأ كل منها فى الأكياس.

ويلاحـــظ فـــى جميع الحالات أن يوضح فى سجل الملاحظات رقم القطاع ورقـــم العينة والعمق المأخوذ منه العينة ثم وصف دقيق للعينة مع كتابة البيانات الـــتى تحـــدد العيـــنة المأخوذة منه على بطاقة توضع داخل كيس العينة وأخرى خارجها.

وترسـل هـذه العيـنات إلى المعمل لإجراء التقديرات المطلوبة للتأكد من التعريف الأولى بالحقل.

تعريف النباتات السائدة :

يقـوم الفـاحص فى حالة الفحص بغرض التصنيف بأخذ فكرة عن القطاع النـباتى، وقـد يحتاج الأمر إلى التعريف العلمى لهذه النباتات فيؤخذ منها عينات وترسل إلى المختصين.

التقديرات المطلوبة :

تؤخـذ عينات الأرض والماء والنباتات لإجراء التقديرات اللازمة وتختلف هذه التقديرات فى أنواعها حسب الغرض المقصود من إجراء الفحص.

والتقديرات الآتية شائعة فى عمليات الفحص :

أ- تقديرات كيميائية :

التوصـيل الكهـربائى لمستخلص الأرض عند درجة التشبع دون الدخول فى تفاصيل نود توضيح الآتى :

عند إجراء تيار كهربائى فى محلول مائى يزداد التوصيل الكهربائى بزيادة أنيونات وكاتيونات الأملاح الذائبة أو بزيادة التركيز.

ويوجد تناسب طردى بين التوصيل الكهربائى للمحلول وتركيز الأملاح فيه ولسـهولة قـياس التوصـيل الكهـربائى يستخدم للدلالة على التركيز، ولما كان التوصـيل عكـس المقاومة لمرور التيار بالمحلول يستعمل للتعبير عن التوصيل عكـس وحدات المقاومة ohm فأصبحت وحدات التوصيل الكهربائى هى mho لكـل اسم وهى المسافة بين قطبى الجهاز المستعمل عند درجة ٢٥°م، ويستعمل أيضا Deci Sieben لكل أوم ويساوى (ملليموز/سم) .

ويوجد أجهزة مختلفة المواصفات لقياس درجة التوصيل الكهربائى فى المحاليل عند درجة التشبع ومنها ما يستعمل فى المعمل أو ما يجهز للتقدير فى الحقل مباشرة.

ومن تقديرات كثيرة اتضح أن قيمة التوصيل الكهربائى بالملليموز/سم × ١٠ تعادل تقريبا التركيز معبرا عنه بالمليمكافئ/لتر.

ومن المعروف أن تركيز الأملاح فى مستخلص الأرض يختلف بإختلاف نسبة الأرض إلى الماء عند الحصول على هذا المستخلص فمعرفة تركيز الأملاح فى المحلول الأرضى فى الظروف التى تنمو فيها النباتات بالحقل التعرف إلى ملاءمة تركيز المحلول لنمو النبات. يستدعى أن يجرى تقدير تركيز الأملاح فى الماء الذى تحتفظ به الأرض فى صورة ميسورة لتغذية النبات مقدار الماء الذى تحتفظ به الأرض فى صورة ميسورة للنبات هو المقدار الذى تحتفظ به الأرض ابتداء من نقطة الذبول الدائم حتى السعة الحقلية. ولما كان استخلاص مقدار الماء الذى تحتفظ به الأرض فى هذا المدى ليس ميسورا فيستخلص الماء عن السعة التشبيعة وهى كما نعرف تعادل تقريبا ضعف الماء الذى تحتفظ به الأرض عند السعة الحقلية.

وينتج عن ذلك عدم التقيد بنسبة ثابتة بين الأرض والماء عند تجهيز المستخلص الذى تقدر فيه درجة تركيز الأملاح بل العبرة بخواص الأرض نفسها فإذا كانت خشنة القوام (رملية) فإن السعة الحقلية لها حوالى ١٠% والسعة التشبعية حوالى ٢٠%.

نسبة الأرض عند السعة التشبعية حوالى ٦٠% وتكون نسبة الأرض إلى الماء ٦٠:١٠ ويمكن مع بعض التجاوز أن نقول أن تركيز الأملاح الذائبة فى مستخلص الأرض عند درجة التشبع تعادل نصف تركيزها عند السعة الحقلية.

١- وبـذا يرتـبط تقدير ملحية الأرض فى المعمل بظروف نمو النبات فى هذه الأرض كما تكون مقارنة درجة ملحية أرضين مرتبطة بما تستطيع كل منهما الاحتفاظ به من الماء.

٢- يقـدر أيضـا تركـيز الكاتـيونات (الصـوديوم - الكالسيوم والماغنيسيوم) والأنيونات (الكلوريد - الكربونات - البيكربونات) فى المستخلص.

٣- تقدر السعة التبادلية الكاتيونية والكاتيونات المتبادلة والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل.

ومقـدار الكاتيونات المتبادلة الذى يرتبط بسطح حبيبات ١٠٠ جم يعبر عنه بالسعة التبادلية الكاتيونية لهذه الأرض.

وفى ظروف أغلب الأراضى فى المناطق الجافة مثل مصر والدول العربية يكون الكالسيوم هو السائد بين الكاتيونات المتبادلة يتلوه المغنيسيوم ثم الصوديوم والبوتاسيوم.

ويقدر رقم pH فى مستخلص الأرض والماء .

ب- تقديرات فيزيائية :

١- التحليل الميكانيكى .

٢- ثوابـت علاقـات الأرض والمـاء: نسبة الماء عند السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم.

٣- التوصيل المائى hydraulic conductirty.

اختبارات صلاحية الماء للرى :

تجـرى الـتقديرات المعملية للتعرف إلى صلاحية الماء للرى وأثرها على الأرض التى تستعمل فى ريها.

الفحص لتصنيف الأراضى :

يجـــب أن يقوم المسئول عن هذا العمل بتجميع البيانات الأساسية قبل بداية العمل :

١- اسم المنطقة التى ستصنف وحدودها.

٢- وصف مختصر لها.

٣- الغرض من التصنيف.

٤- مقياس الرسم

٥- مستوى الفحص: استكشافى أو نصف تفصيلى أو تفصيلى.

٦- مختصر لأى دراسة سابقة.

٧- الطــرق ووســـائل المواصلات والهيئة المسئولة حتى يكون الاتصال بها ميسورا.

٨- الخرائط التى تستخدم.

٩- المسئول عن التحليل الكيميائى ودرجة استعداد المعامل.

١٠- تقدير تقريبى عن النفقات وتوزيعها على خطوات العمل.

الخرائط المستعملة :

تســتعمل عادة خرائط مساحية مبين عليها معالم المنطقة وخطوط الكونتور وتختلف فى مقياس الرسم حسب نوع الحصر.

وأصـــبح استخدام الصور الجوية ميسورا وشائعا وتختلف هذه الصور فى أنواعها :

أ- صـــورة كاملة Contact airphoto وهى من أكثر أنواع الصور الجوية استخداما وهى عادة بمقياس ١ : ١٠٠٠٠ (كل ٣ بوصة = ١ ميل).

ب- صورا مجمعة موزيك mosaic وفيها يتجمع عدد من الصور لتعطى صورة متكاملة للمنطقة من الجو. ويكون مقياس الرسم فى هذه الحالة ١ بوصة تعادل ٨٠٠ قدم.

ج- الصور الجامعة photo inde للمنطقة بمقياس ١ بوصة = ١ ميل.

أنواع الحصر التصنيفى :

١- الحصر الاستكشافى Reconnaissance

يجرى عادة للتعرف إلى المساحة تمهيدا لدراسة أكثر شمولا، وعادة تجرى فـــى المـــناطق الجديدة لتمييز المساحات التى ينتظر أن تكون ذات أهمية خاصة ويكـــتفى فـــيه بدراسة قطاع واحد لكل ١كم^{2} أى كل ٢٤٠ فدان ويستعمل خرائط ١ : ٢٥ ألف.

٢- حصر تصنيفى تفصيلى Semidetailed

أكثر شمولا فيؤخذ ٤ قطاعات فى كل ١كم^{2} أى قطاع كل ٦٠ فدان وترسم خـــريطة بمقـــياس ١ : ١٠ ألاف وينفذ عادة فى مساحات الاستصلاح التى يراد دراستها.

٣- الحصر التفصيلى Detailed Survey

وينفذ عادة فى المناطق المزروعة أو التى يجرى استصلاحها.

ويراد تحديد المساحات حسب حالتها تحديدا دقيقا.

ترســـم الخريطة بمقياس رسم ١ : ٢٥٠٠ ولا يقل عدد القطاعات عادة عن ١٦ قطاع/كم^{2} أى كل قطاع يمثل ٥ أفدنة.

❖ خرائط الأراضى

كما يحدث فى أى علم يتطور وينمو يجب أن يوجد نظام للتقسيم حتى يمكن أن نتذكر الحقائق وعلاقات كل منها بالآخر وتطبيقها فى حل المشاكل يمكن أن يكون ممكنا.

وقد لا تكون الحقائق نفسها التى تستخدم مباشرة فى تخطيط استخدام الأرض مثلما تكون المبادئ العامة التى تستخلص من هذه الحقائق.

وكما فى النباتات والحيوانات والصخور فالأرض عرفت ونظمت فى درجات ومن ضرورى أن نذكر أنفسنا أنه توجد قليل من الخطوط المحددة فى الطبيعة صحيح يوجد اللون الأسود والأبيض غير أنه بين الأثنين يوجد كثير من الرمادى.

ولذا فنظام التصنيف كما هو اختراع من البشر فهو معرض أيضا لأخطاء البشر ومدى دقته وفائدته يتوقفان على ما يعرفه البشر. ولهذا السبب تتغير نظم التصنيف ومن الضرورى أن تتغير مع نمو المعرفة فهى وسيلة ومن الضرورى ألا تصبح ثابتة فلا يمكن استخدام الحقائق الجديدة لتصلحها.

ويوجد نظام طبيعى أساسى لتصنيف الأراضى تكون على مدى سنوات نتج من جهود الكثيرين وحتى هذا فهو أيضا حديث أحدث كثيرا من هذه النظم فى الكيمياء وعلم النبات وسيتغير بالطبع ويتحسن بمضى الوقت وبالحصول على حقائق جديدة وعلاقات تعرف ويوجد عديد من التصنيفات الخاصة بنيت على هذا التصنيف الأساسى لأى أرض معينة فجمعت الأراضى طبقا لحاجتها للجير أو على قدرتها لإنتاج الذرة أو قصب السكر أو أشجار البلوط أو حاصلات أخرى وتعرضها للأنجراف عند استخدامها بطرق مختلفة وهكذا. على أن يعرف موقعها فى النظام الأساسى وهذا يقتضى معرفة خاصة.

والمحاولة الأولى الجادة لتصنيف الأراضى تأسست فى الجيولوجيا وبعض هذه المحاولات كانت تصنيفات مفيدة لمادة الأصل ولكنها ليست لأراضى حقيقية ويوجد أعداد كبيرة من الأراضى المختلفة تكونت من مواد صلبة متماثلة حسب العوامل الأخرى لتكون الأراضى – المناخ – النباتات – الانحدار والزمن – ويوجد مواقع وسط شمال مونتانا حتى ساحل Main تكونت من بقايا الثلاجات متماثلة ومتشابهة غير أن الكثير من هذه الأراضى لا تشترك إلا فى مادة الأصل وتختلف عن بعضها فى أغلب خواصها.

وأول اعتراف بأن لكل أرض قطاع مميز جاء من روسيا منذ مائة عام ففى هـذه الدولة الواسعة لاحظ الباحثون أن الحدود بين أنواع المناخ والغطاء النباتى والانحـدار ونوع الأراضى القارية فقد كونت مجموعات عريضة من الأراضى على أساس قطاعاتها. وفى نفس الوقت أصبح للعوامل المحلية مثل الانحدار ومادة الأصل أهمية فى تحديد أنواع الأراضى المحلية فى مجموعات كبرى. فقد كونت مجموعات عريضة من الأراضى على أساس قطاعاتها.

وظلـت الدراسـات قائمة لفترة فى USA وبعد الحرب العالمية (الأولى) أصـبحت نـتائج دراسـات الروس متاحة للباحثين فى غرب أوروبا والولايات المـتحدة، وكان لذلك تأثير كبير ومنذ هذا الوقت أصبح قطاع الأرض هو أساس التصـنيف وفـى نفس الوقت أصبح للعوامل المحلية مثل الانحدار ومادة الأصل أهمية فى تحديد أنواع الأراضى المحلية وفى المجموعات الكبرى للأراضى.

ونظـام التصنيف الذى ظل مستخدما لفترة طويلة فى الولايات المتحدة كان يتكون على أساس قطاعاتها بالآتى :

أسـم الدرجـة :

الطور O Phase النوع Type السلسلة Series العائلة

المجموعة الكبرى Great Soil Group تحت الرتبة Suborder

الرتبة order .

وقــد عرفــت المجموعـــات الكبرى للأراضى حسب علاقتها مع الظروف الطبيعية وكل منها مع الأخرى. وتم التعامل بالنسبة للأراضى المحلية من ناحية الخرائط التفصيلية للأراضى.

وحــدات التصنيف :

استخدمت للآن وحدات تصنيف الأرض بالحقل :

١- السلسلة Series ٢- النوع Type ٣- الطور Phase

وهــذه الوحــدات قد لا تكون قابلة للتوضيح على خرائط الأراضى لأنه قد يوجد نوع من الأراضى فى مساحات صغيرة مع نوع آخر أو أنواع أخرى بحيث أن مجمـــوع الأنواع قد يحتاج للتوضيح على خرائط فى شكل Complex يعرف بأنه مكون من عدة أنواع بنظام خاص.

وبالتالى فاحتمال وضوح الأنواع أو الأطوار فى خرائط يتوقف على مساحة كــل منها ومقياس رسم الخريطة وأغلب USA لا توضح هذه الوحدات الصغيرة فى الخرائط ذات مقياس ١ أو ٢ ميل لكل بوصة ولو أنه توجد بعض الاستثناءات فـــى بعــض المواقع حيث تكون الأراضى تقريبا فى مساحات كبيرة منتظمة كما توجــد ظروف أخرى Complexes فى أغلب المناطق الرطبة ذات المرتفعات حتى فى مقياس رسم ٢ – ٤ بوصة لكل ميل.

السلاسل: سلاسل الأراضى لها أهمية أولى وتعرف بأنها مجموعة من الأراضى ذات آفــاق وراثية متماثلة (أى آفاق نشأت من عمليات تكون الأراضى) وتتشابه فـــى خواصـــها الهامة وفى ترتيب آفاقها وتكونت جميعها من مادة أصل مشتركة وتختلف فقط فى قوام سطح الأرض أو أفق A ، وقوام الآفاق الأخرى ولو أنهـــا

وبناؤها ومحتواها من الدبال وتأثيرها (pH) كل أفق متشابه فى جميع الأراضى فــى السلســلة بالــرغم مــن وجــود اختلافات طفيفة فى هذه الخواص الداخلية والخــواص الخارجــية مــثل الانحدار ودرجة الانجراف ووجود الأحجار وبذا فتعريف السلسلة الأرضية يتضمن وصفا للخواص الداخلية والخارجية ومداها.

❖ **حول التصنيف الحديث للأتربة**

يــثور خلاف بين الدارسين لعلم التربة (علم الأراضي) Pedology وهو مجموعــة المعــارف المتصلة بالقشرة السطحية لكوكب الأرض وهو علم حديث نسبيا ولو أن الإنسان قد وعى منذ عصور قديمة الكثير من هذه المعارف وأثرها علــى نــوع الحاصلات التي تجود بكل تربة والعمليات التي يحسن اتباعها عند الاســتزراع وقــد ذكــر ابن مماتي والقلقشندي أنه يوجد ١٢ نوعا من الأرض الزراعــية في مصر تختلف باختلاف خواصها ومعدنها وريها وطريقة زراعتها وأنواع الحاصلات بها وقيمتها الاقتصادية.

ووحد المقريزي بين نوعين من الاثنى عشر نوعا ، غير أن هذه المعارف لــم تبدأ في اتخاذ الشكل العلمي إلا منذ أقل من ١٠٠ عام وبمضي الوقت انفصل علــم الــتربة عــن الكيمياء الزراعية وتطورت دراسات التربة بعد أن استعانت بالكثير من فروع العلوم الفيزيائية والكيميائية والحيوية والجيولوجية وأصبح علم التربة (أو علم الأراضي) في العصر الحالي شاملا لعدة فروع.

١- تكون التربة Soil formation

٢- مظهر التربة Soil morphology

٣- تصنيف التربة Soil classification

٤- فيزياء التربة Soil physics

٥- كيمياء التربة	Soil chemistry
٦- الأحياء الدقيقة الأرضية	Soil microbiology
٧- خصوبة التربة	Soil fertility
٨- صيانة التربة	Soil Conservation
٩- خدمة التربة	Soil managemenit
١٠- تغذية النبات	Plant nutrition

ونتيجة لاستخدام أنواع المعرفة الأخرى في دراسات (الأراضي) فإن الكثير من الألفاظ والمصطلحات المستخدمة في العلوم الفيزيائية والكيميائية والحيوية والهيدرولوجية وغيرها شائعة الاستخدام في هذا العلم.

وكما هي الحال في العديد من أنواع المعرفة فإن المساهمة الأمريكية تغلب على الكثير منها. وفي مجال علم الأراضي تبرز مساهمة إدارة حصر وتصنيف الأراضي الأمريكية.

وقائمة العاملين في هذه الإدارة عامرة بالعديد من المساهمات والأفراد ولعل مـن أهـم الأسـماء التـي سـاهمت في إنشاء التصنيف الحديث للأراضي اسم Charles Kellog وقد كان مساعد مدير هذه الإدارة بالإضافة إلى كونه أستاذا لعلم الأراضي في جامعة وسكونسن الأمريكية. كما يبرز اسم Cuy D. Smith في إنشاء نظام التصنيف الحديث للأراضي.

ويجدر بنا أن نذكر بعض آراء هؤلاء :

في سنة ١٨٧٠ نشأ رأي جديد من المدرسة الروسية التي كان أبرزها جلنكا دوكيوشـيف Glinka K.D. Doku chaiev مـن أكاديمية العلوم الروسية وقد تبلورت هذه الآراء عن أساسيات هذا العلم.

فالأراضـي في الفكر الروسي تعبر عن أجسام طبيعية مستقلة كل منها له مظهـره الخـاص الناتج من الأثر المتجمع للمناخ والمواد الحية والمادة الأصلية الصـخرية والزمـن. ومظهر كل أرض كما يوضحه قطاعها الذي يعكس الآثار المتجمعة لكل مجموعة من العوامل الوراثية المسئولة عن تكونها.

كـان هذا الرأي ثوريا فلم يكن الدارسون للأراضي محتاجين للاعتماد كلية على آثار الصخر الأصلي والمناخ وباقي العوامل البيئية سواء بتأثيرها المجمع أو المـنفرد فالباحث في هذا المجال يستطيع أن يفحص الأرض نفسها ويرى التعبير المجمع لجميع هذه العوامل على مظهر الأرض نفسها.

وأدى هـذا الـرأي إلى ضرورة الاهتمام بجميع خواص الأرض مجتمعة بمعـنى خواص هذا الجسم الطبيعي مجتمعة ومتكاملة وبمعنى آخر جعلت إنشاء علم الأراضي ممكنا.

والرأي الروسي عن الأراضي كأجسام طبيعية مستقلة ذات آفاق وراثية أدى إلى الرأي بأن الأرض قسم من القشرة الأرضية ذات خواص تعكس تأثير قشرة هذا الكوكب وله خواص تعكس العوامل المحلية لتكون الأراضي والآفاق السطحية B و A (Solum) وهـو الأرض التـي تكونت وراثيا بواسطة قوى البناء بينما الصخر الأصلي Parent material ليس أرضا ولهذا الرأي ما يحدده فإذا كان الـ Solum سـميكا والـتعارض بيـن أن الأرض هي Solum وأنها الوسط الطبيعـي لـنمو النباتات. فإذا كانت الآفاق الوراثية دقيقة وليست صخرا متصلبا أصليا وتقع فوق بوصات قليلة من السطح فالتعارض بين هذين الرأيين كبير وقد

أعـــترف دوكيوشـــيف بذلـــك، وهذا بسبب عدم وجود رأي Solum في الأرض المرسبة والبيت Peat في تقسيمة الأرض.

ويقـــول كـــيلوج فـــي مقدمـــة كتابه عن "تصنيف الأراضي" أنه ليس من الضـــروري الأخـــذ بمـــبدأ الآفاق ولو أن تواجدها أو غيابها ذو أهمية كبيرة في تصنيفها.

فـــالأرض شئ طبيعي وتصنيفها في الهواء الطلق مثلها في ذلك مثل النهر لا نستطيع أن ندخلها المعمل أو الصوبة أو حتى كعينات لقطاع غير مفككة دون تغيير بعض خواصها مثل درجة حرارتها ونسبة رطوبتها.

ولأنـــه ليس من اليسير أن نميز بدقة تحت جميع الظروف بين ما يمكن أن يكـــون جـــزءا من الأرض وبين ما لا يكون فإن تعريفا دقيقا عاما قد يكون غير ممكـــن وكـــذا الحـــال بالنســـبة لكلمات أساسية مثل المنزل أو النبات أو الصخر وتدريجـــيا أمكن استخدام الفاظ المساحات التي تغطيها النباتات بصخر دقيق دون أي انفصال واضح بين ما هو أرض وما هو ليس أرضا.

والمســـاحات التي تعتبر بدون أرض عندما يغطى سطحها بصفة دائمة إلى العمـــق الكـــافى بالمـــاء بحيث لا يوجد بها غير النباتات الطافية أو حيث تكون ظروف المعيشة غير ملائمة لدرجة أن الألجي وحده يمكن أن يميز بها.

ويمكن للنباتات أن تنمو تحت غطاء زجاجي أو أوعية يملأ بعضها بعينات مـــن الأرض أو من البيت Peat أو الرمل أو حتى بالماء وتحت ظروف ملائمة تكون كل هذه البيئات منتجة للنباتات ولكنها ليست أرضا ويمكن للنباتات أن تنمو علـــى الأشـــجار والأشـــجار لا تعتبر أرضا ولعل أهم صفة للأرض هي قدرتها الإنتاجـــية للنـــباتات فحدها الأسفل حيث لا توجد أرض هو الحد الأسفل لجذور النـــباتات المستديمة السائدة أو الحد غير الواضح الأسفل للآفاق الوراثية أو أيهما أعمق.

وفـــي بعض الأماكن يتخذ الحد الأسفل للأرض اعتباطا هو منطقة الصخر الجيري أو الجير الصلب التي أعيد ترسيبها في أزمنة جيولوجية سابقة وصل إلى ١٠ أو ٢٥ قدمـــا تحـــت السطح فالسطح العلوي لهذا الجيري الصلب يكون عادة جـــزء مـــن الأرض الحديثة أما الجزء الأسفل منه فقد يكون صخرا صلبا الذي تكونـــت مـــنه الأرض وفي الماضي لم يكن لدينا طريقة لنميز بها طبقة الأرض الصلب التي اعتبر ترسيبها من الجير. في أزمنة جيولوجية سابقة.

وأوضـــحت الدراسات باستخدام ^{14}C التي قد تسمح بالتمييز بينهما في وقت ما غير أن الحدود ستبقى غير مؤكدة حتى تتم دراسات كثيفة.

مـــثال آخـــر عن الصعوبة في تحديد الحد الأسفل للأرض يمكن اتخاذه من الأرض اللـــزجة gleyed فهـــذه المـــادة الأرضية قد تبدأ من السنتيمترات القليلة الســطحية في الأراضي المتكونة في وجود الماء hydromorphic soils وفي بعـــض الحـــالات تستمر إلى أسفل لعدة امتار دون تغير ويبدأ أفق A عند طبقة سميكة من المادة اللزجة والتي قد تكون متناسقة.

ومن الواضح أن الطبقة العليا تعتبر أرضا بينما الجزء السفلي لا يعتبر وفي مثل هذا الموقف غير المؤكد لا يوجد لدينا بديل إلا أن نضع حدا سفليا للأرض عند نهاية امتداد جذور نبات مستديم أي نحو متر.

وللذين يرغبون في تعريف مختصر للأراضي يمكن أن نقول إنها مجموعة مـــن الأجسام الطبيعية على سطح كوكب الأرض تحمي النباتات، ذات حد سفلي، إما من المعدن الأصلي أو المادة العضوية الموجودة حتى عمق جذور نبات محلي شائع أو حيث توجد آفاق صلبة لا تستطيع الجذور اختراقها.

فـــالأقدام القلـــيلة العلـــيا من مادة القشرة الأرضية التي تختلف عن المادة الصخرية السفلية نتيجة التفاعلات مع المناخ والأحياء والمادة الصخرية الأصلية والانحدار.

ويستطرد كيلوج بعد الحرب العالمية الثانية مباشرة بذلت جهود مكثفة لتحسين اقتصاديات عدة مناطق مختلفة وأعطت هذه الجهود أهمية كبيرة للأراضي المدارية (tropical Soils) والتي كانت ولا زالت أضعف النقاط في جميع أنظمة التقسيم أو التعريف التي نشأت في الولايات المتحدة أو أوروبا ومن الأرقام الحديثة في الولايات المتحدة ومن بعض الزملاء خارج الولايات بدا لنا أننا يجب أن نغير دراسة المشكلة لإيجاد نظام جديد باستخدام الأرقام الجديدة التي وصلنا لها فالذي نحتاج إليه هو نظام يتضمن أكبر قدر من الأرقام الجديدة والتي يمكن الحصول عليها مستقبلا لإيجاد نظام يبدأ كيف تستجيب الأراضي في العالم للإدارة الحديثة.

ولا يغير ذلك أي النظم القديمة التى لا فائدة منها، فإنا سوف نستمر محتاجين للأداء عن الأراضي الإقليمية "zonal" أو الانترازونال intrazonal أو azonal حتى ولو حذفناها من نظام تصنيف الأراضي غير أننا نشعر بحاجة متزايدة لنظام جديد يبتعد عن العوامل الوراثية التي لا تدخل في الأرض نفسها وعن الاهتمام الزائد بالأرض غير المزروعة virgin soil.

❖ المواد التي تتكون منها الأرض :

تتكون معظم الأراضي من صخور متفتتة، فعند فحص أرض في الحقل أو الحديقة نلاحظ أنها تتكون من مواد عضوية حية أو ميتة تشبه القمح مع أجزاء مفردة متناهية الصغر لا ترى بالعين المجردة وجميع الأنواع من القطع الصغيرة من الصخر من حبيبات الرمل الصغيرة إلى الأحجار الكبيرة.

وقد أنتجت قوى الطبيعة بصبر على مدى السنوات هذه المواد غالبا ولو أنها ليست جميعها من الصخر الصلب على سطح الأرض فمن الصخور تأتي أغلب

الأحجـــار وهي المادة الأولية التي تتكون منها الأراضي، وطبعا قد تتكون أنواع مـــتعددة كثيرة مختلفة من الأراضي من الصخر الواحد، كما يمكن بناء كنيسة أو مصنع أو مزرعة أو حمام سباحة من نوع واحد من الطوب.

ومـــن الواضـــح أنــــه يمكن بناء عدة منازل متشابهة من أنواع مختلفة من الطوب، كذا يمكن بالمثل لأراضي متماثلة أن تتكون من صخور مختلفة.

ولا يوجـــد فـــي عمـــق الأرض مـــواد حية فعمليا التغير والحركة طبيعية وكيميائـــية تمامـــا بيـــنما على سطح الأرض توجد المواد الحية وعمليات النمو والـــتكاثر فـــي النباتات والحيوان التي نطلق عليها حيوية وكلا المجموعتين من العملـــيات تتقابل وتختلط على الغشاء السطحي للقشرة. وهي ليست فيزيائية تماما أو حيوية تماما بل مزيجا من الاثنين.

ومـــا لم نكن نعيش في منطقة مسطحة تماما فإنه من السهل أن نرى أنواعا مخـــتلفة من الأراضي في مدى أميال قليلة من المنزل قد يكون بعضها أفتح من الأخرى أو لا تكون. وقد يوجد جميع أنواع الاختلافات في المظهر كما قد توجد اخـــتلافات فـــي الحاصلات والأشجار وأنواع المساكن الموجودة بها وما دام من يلاحـــظ يـــبقى فـــي مســـاحة ذات اختلافات كبيرة في المناخ أو الغطاء النباتي الطبيعـــي، فإن هذه الاختلافات ترتبط مع انحدارها وطبيعة الصخر ولهذا السبب فإن السكان قد أعطوا أهمية كبيرة لنوع الصخر الذي يتواجد تحت سطح الأرض.

ولـــو أن نـــوع الصـــخر ذو أهمـــية إلا أنه ليس أهم من المناخ والنباتات والانحدار أو الوقت، فقد يبنى المنزل من الطوب أو الصخر فإننا نعلم أن ترتيب الحجـــرات وأشـــكالها ومســـاحتها واستخدام كميات صغيرة من الدهان والحديد والزجاج والخشب والقماش والورق قد يساهم في المظهر الأخير وتتغذى حيوانات

كثيرة على نفس الغذاء وتشرب نفس الماء غير أنها تستخدم ذلك استخداما مختلفا في النمو فتصبح غير متشابهة.

وبالرغم أن بعض الأراضي في نيويورك قد تكونت من نفس انواع الصخور مثل تلك في شمال شرق مونتانا غير متشابهة تماما. فالأراضي في نيويورك تكونت في وجود أشجار مع ماء كاف ليغسل الأرض بينما في مونتنا تكونت في وجود الأعشاب القصيرة والمطر القليل.

وقــد يفكــر القارىء إذا تحدثنا كثرا عن هذا الموضوع أنه لا داع لدراسة الصـــخور لفهم الأرض فهذا يكون سوء حظ وكما يكون سوء حظ مساو إذا فكر الشخص أنه إذا عرف كل شئ عن الصخور فهو يعرف كثيرا عن الأراضي.

تـــتكون الصخور من معادن وتصنف وتعطى أسماء طبقا لكميات المعادن التـــي تحـــتويها الكوارتز (S_1O_2) معدن صلب يتكون من السليكون والأكسجين. وعــندما يكـــون نقيا يكون هذا المعدن صافيا مثل الزجاج ومع اختلاط قليل من المواد قد يكون لها عدة ألوان.

والارثوكـــلاز معدن آخر يتكون من السليكون والألومنيوم مثل البوتاسيوم (وهو أحد العناصر الضرورية لنمو النبات) والهيدروجين والأكسجين والكثير من الفوســـفور الموجـــود والصـــخور مصدره معدن الاباتيت المكون من الكالسيوم والأوكســـجين والفلورين مع الفوسفور ويوجد آلاف من المعادن وقد تبعدنا كثيرا عن موضوعنا الأساسي إذا تحدثنا عنها جميعا.

غير أنه عامل مساعد أن نعرف بعض الأشياء عن العناصر التي تكونها، وإذا أخذنا جملة الأرض والهواء والماء يوجد ٩ عناصر ذات أهمية.

والأوكسجين – السليكون – الكالسيوم – المغنيسيوم – الصوديوم – البوتاسيوم – الهيدروجين – الكربون – النتروجين – الفوسفور – الكبريت – الكلورين والمعادن الخمسة الأخيرة يمكن أن تسمى العناصر النشطة بينما الأخرى ينظر إليها على أنها أقل نشاطا أو مجموعة سالبة. ومن هذه المجموعة يكون السليكون أكثر تواجدا فهو يتواجد في صورة الرمل وهو نسبيا غير ذائب في الماء خصوصا تحت ظروف حامضية وقد يتحد مع الألومنيوم والأوكسجين.

ويتحد الألومنيوم والحديد والأوكسجين وبعض العناصر (الأجزاء) والمركب الناتج قليل الذوبان نسبيا ولو أنه يعكس السليكا فالسليكات أكثر ذوبانا في ظروف حامضية أكثر من الظروف القاعدية والقواعد الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم وقد تتحد مع عناصر أخرى لتكون أملاحا ذائبة نسبيا بالمقارنة مع السليكا ولو أنه يوجد بعض الشواذ فأملاح الصوديوم والبوتاسيوم الموجودة بالأرض تكون عادة أكثر ذوبانا من أملاح الكالسيوم و المغنيسيوم، كما يوجد عناصر أخرى تكون جزء من الأرض.

هذه العناصر وأخرى تكون المعادن فكل معدن أو تركيب معين تقريبا من العناصر، وقد تختلف من معدن إلى آخر ليس في التركيب الكيميائي فقط بل في درجة الذوبان أو الصلابة أو اللون أو الشكل البلوري.

وتتكون الصخور بدورها من خليط من المعادن فالجرانيت يتكون من الكوارتز والفلوسبار مع بعض المعادن ذات اللون الغامق مثل الميكا والاوجايت غير أن بعض الصخور ذات تركيب أقل.

ويرى دوكيوشيف أن الأرض هي مجموعة من الأجسام الطبيعية على سطح كوكب الأرض تحتوي أشياء حية لو نستطيع أن نحفظ النباتات وعند حدها الأعلى

يوجد الهواء أو الماء وفي حوافها الوسيطية تنحدر نحو الماء العميق أو إلى مناطق جرداء من الصخر أو الجليد أو الملح أو إلى الصحراء والرمال المتحركة.

أما حدها الأسفل فقد يكون الأصعب في تحديده، وتحتوي الأرض جميع الآفاق المختلفة ابتداء من الصخرية السفلى نتيجة للتفاعل مع المناخ والكائنات الحية والمادة الأصلية والانحدار وفى المواقع القليلة المنخفضة حيث تحتوي آفاق منفذة للجذور فإن الأرض تكون أعمق من جذور النبات.

ولا تعرف الأرض في جميع المواقع بنفس تعريفها هنا (أوروبا) وكما هي الحال في كثير من الكلمات القديمة فلها معان متعددة حتى في علم "الأرض".

وسوف نحاول فقط أن نعرف المعنى العام الذي يستخدم فيه هذا اللفظ هنا. فالأرض بمعناها التقليدي هي الوسط الطبيعي لنمو النباتات الأرضية. سواء كونت أفاقا أم لم تكون، فهذا المعنى القديم لا يزال هو المعنى الشائع وأهم فائدة للأرض على وجه عام يدور على هذا المعنى فسكان العالم يهتمون بالأرض أساسا لأنها تحفظ النباتات التي تمدهم بالطعام والألياف والأدوية وبعض احتياجات البشر الأخرى.

وبهذا المعنى فإن لفظ تربة يعطي لفظ أرض بشكل عام إلا في حالة المساحات الجرداء أو الصخور أو المساحات التي يكسوها الجليد العادي في الثلاجات وكذا بعض مساحات تغطيها الرمال والأملاح في الصحاري.

وفي حوالي ١٨٧٠ اقترح رأي جديد من المدرسة الروسية الذي رأسها دوكيوشيف ويمكن أن تكون أساسا أن الأرض في رأي الروس أعتبرت أجساما طبيعية لكل منها مظهر منفرد ناتج من اتحاد المناخ والمادة الحية والمادة الصخرية الأصلية والانحدار والزمن ومظهر أي أرض كما يتضح من قطاعها يعكس الآثار الناجمة عن مجموع العوامل الوراثية المسئولة عن تكونها.

كان هذا الرأي ثوريا فالعلميون الأرضيون لم يكونوا محتاجين لرأى يعتمد تماما على دلالات من الصخور السفلية والمناخ والعوامل البيئية الأخرى بل كأنهم يتجهون مباشرة إلى الأرض نفسها ليروا تكامل هذه العوامل جميعها في مظهرها فهـذا الـرأي قد جعل ليس من الممكن اعتبار جميع خواص الأرض مجتمعة في شكل جسم طبيعي متكامل فحسب بل كل منها منفردا وباختصار أمكن نشوء علم الأراضـي والرأي الروسي بأن الأرض أجسام طبيعية مستقلة ذات آفاق وراثية أدى إلى الرأي أن الأرض جزء من سطح كوكب الأرض له خواص تعكس أثار العوامل المحلية التي تكون الأرض.

والأفقـان العلويان B و A (يعبر عنها Solum) وراثيا هما الأرض التي تكونت وراثيا بواسطة القوى البناءة ولهذا الرأي ما يحدده فإذا كان الـ Solum سـميكا فـيوجد تعارض قليل بين أن الأرض وسط لنمو النبات وإذا كانت الأفاق الوراثـية (الـ Solum) رقيقة فإن الصخر الأصلي يقع تحت السطح مباشرة وينتج تعارض بين الرايين وأثر دوكيوشيف هذا التعارض وبالرغم من عدم وجود أفق B و A (سولم) في الرواسب والبيت (Peat) في تصنيفه للأرض .

فـالأرض في هذه الصفحات ليس ضروريا أن تحتوي أفاقا ولو أن تواجد الأفـاق أو غيابها ذو أهمية كبيرة في تصنيفها. فالأرض شئ طبيعي في الخلاء مـثل الـنهر ولا يمكن نقلها إلى المعمل أو الصوبة ولو في شكل غير مضطرب monolith بدرت تغيير في بعض خواصه مثل حرارته ورطوبته.

ولما كان ليس يسيرا أن نميز بدقة تحت جميع الظروف بين ما يكون جزءا من الأرض وما لا يكون فتعريف مختصر دقيق قد لا يكون ممكنا مثلها في ذلك بعض الأسماء المعروفة مثل المنزل أو النبات أو الصخر.

❖ **الأراضى المعدنية :**

تتميز مادة الأرض المعدنية بالآتى :

١- أنها لا تتشبع بالماء أكثر من عدة أيام.

٢- أنها تحتوى أقل من ٢٠% كربون عضوى بالوزن.

٣- أنها إما تشبعت بالماء لمدة طويلة أو أنها صرفت.

٤- تحتوى ١٨% كربون عضوى أو أقل إذا كان ٦٠% من القسم المعدنى من الطين.

٥- تحتوى أقل من ١٢ % كربون عضوى بالوزن، إذا كان القسم المعدنى بدون طين.

٦- محتواها النسبى من الكربون العضوى بين ١٢ و ١٨% إذا كان القسم المعدني بين صفر و ٦٠%.

والمادة الأرضية التي تحتوى كربون عضوى أكثر مما ذكر تعتبر مادة أرضية عضوية.

تعريف الأراضى المعدنية :

الأراضى المعدنية هي الأراضى التي تتصف بأحد الصفات الآتية :

القسم دقيق الحبيبات يكون أكثر من نصف سمك الطبقة العليا.

١- العمق حتى مادة الأصل أقل من ٤٠ سم والطبقة أو الطبقات من الأرض المعدنية التي تعلو مادة الأصل يكون سمكها إما ١٠ سم أو أكثر أو يكون نصف سمكها ١٠ سم أو أكثر.

٢- السمك حتى مادة الأصل أقل من ٤٠ سم والطبقة أو الطبقات التي تعلو مادة الأصــل مباشــرة إما أن يكون سمكها ١٠ سم أو أكثر أو نصف السمك الذى يعلو المادة العضوية.

٣- العمــق حتى مادة الأصل أكبر من أو يساوى ٤٠ سم وسمك المادة الأرضية المعدنية التي تعلو مادة الأصل مباشرة ١٠ سم أو أكثر ولها:

٤- المادة الأرضية العضوية ذات سمك أكثر من ٤٠ سم وأنها قد تحللت (مكونة من مواد دبالية أو برية) أو لها كثافة ظاهرية أو جم/سم٣ أو أكثر أو أن المادة العضوية الأرضية ذات سمك أقل من ٦٠ سم وأنها قد تحللت إلى سفاجنوم أو ألياف وذات كثافة ظاهرية أقل من أو.

❖ **أنواع الأراضى العضوية :**

يوجد ثلاثة أنواع للمادة الأرضية العضوية هى :

مميزة وليفية ودبالية وإبرية تبعا لدرجة تحلل المود الموسمية ذات الأصل النباتى.

اللـــيفية : هي قطعة من نسيج نباتى غير الجذور الحية ذات الحجم الكافى لتبقى فــوق سطح متحلل ذى ١ مم (تقرب ٠,١٥ مم) والتى تحتفظ ببناء خلوى واضح من النبات الذى جاءت منه.

وتــتحلل المادة بعد التفريق بمحلول هكسا ميتا فوسفات الصوديوم والقطع ذات عــرض أكــبر من ٢ سم أو تسمى ألياف ويجب أن تكون قد تحللت بدرجة تكفى لتفتيتها بالأصابع وقطع الخشب ذات البعد أكثر من ٢سم والتى لم تتحلل إلى هذه الدرجة. بحيث لا يمكن تفتيتها بالأصابع لا تعتبر أليافا.

المادة الأرضية الليفية

بها الخواص الآتية :

١) محـــتواها مـــن الألـــياف يبلغ نحو ٣/٤ حجمها أو اكثر بدون القطع الخشنة وطبقات المعادن.

٢) المحـــتوى اللـــيفى بعـــد دعكه يصبح ٢/٥ أو أكثر حجم الأرض بدون البقع الخشـــنة والطـــبقات المعدنـــية وتعطى المادة مستخلصا مع محلول هكسا مينا فوسفات الصوديوم يعطى لونا أبيض على ورق كروما توجرافى الذى له قيمة وكروما ٧/١ أو ٧/٢ و ٨/١ و ٨/٢ أو ٨/٣.

المادة الأرضية الدبالية النصفية hemic

hem في الألمانية = نصف بمعنى تحلل جزئ هي في درجة تحلل جزئية بيـــن الليفية قليلة التحلل والمواد الأكثر سابرن saprin وهذه لها صفات ظاهرية تعطـــى قـــيمة وسطية للمحتوى الليفى وكثافة ظاهرية ومحتوى مائى وهو يتغير جزئيا وفيزيائيا وبيوكيميائيا.

المواد المتعفنة (Gr) saprin = saprin = rwlten

هـــذه المواد هي الأكثر انحلالا من المواد العضوية وهى طبيعيا من أصغر أجـــزاء النبات الليفية ولها أعلى كثافة ظاهرية وأقل محتوى من الماء على أساس الوزن الجاف متعدد التشبع.

وهـــى عـــادة رمادية غامقة جدا وهى نسبيا ثابتة. اى انها تتغير قليلا جدا فيزيائيا أو كيميائيا مع الوقت بالمقارنة للأخرى.

والمواد المتعفنة Saprin لها الخواص الآتية :

١- محـــتواها مـــن الألياف بعد دعكها أقل من ٦/١ حجم الأرض بدون الأجزاء الخشبية والطبقات المعدنية.

٢- لون مستخلص بيروفوسفات الصوديوم على ورق كروما توجرافى أقل من أو على يمين الخط الذى يفصل ١/٥ و ٢/٦ و ٣/٧ على الورقة.

المـــواد humilic

يتجمع الدبال المغسول في الأجزاء السفلية من بعض الأراضى العضوية إذا كانـــت حامضـــية ورشحت وزرعت. والدبال المطرود له عمر أقل من ^{14}C من المـــواد العضوية فوقه. وله نسبة ذوبان عالية في بيروفوسفات الصوديوم ويبتل ببطء شديد بعد جفافه. ويتجمع عادة قرب موقع التلامس مع أفق رملى معدنى.

ويمكن اعتباره كمميز في التصنيف فالدبال المطرود يجب أن يكون نصف حجم الطبقة ذات سمك ٢ سم على الأقل.

المواد اللمنية Limnic

تشتمل المواد العضوية والمعدنية التي يكون لها الخواص الأساسية :

١) ترســـب في الماء مع الرواسب أو خلال تأثير الأحياء المائية على الألجى أو الدياتومات البرية.

٢) مصـــدرها مـــن تحـــت الماء والنباتات المائية العائمة وبالتالى يكون معدله بواسطة الحيوانات المائية وتشمل البيت المرسب والدياتومى والجير.

البيت المرسب Coprogenous

هو صفة Limnic لها الخواص الآتية :

١) تحتوى أى مواد fecal ذات حجم من عدة وحدات في المائة إلى عدد أقل من مليمتر.

٢) ذات الوزن أقل من ٥ وهى رطبة.

٣) إمـــا أن تكــون معلقـــا مائيا لزجا وذا مظهر بلاستيكى ولكنه لا يلتصق أو يــتقلص مكونـــا قطعا يصعب إعادة ترطيبها وكثيرا ما تتشقق على مسطحها الأفقى.

٤) مـــن الطبـــيعى ولكن من الضرورى أن تكون خالية من قطع النباتات التي يمكن تمييزها بالعين.

٥) يعطـــى فـــي محلول بيرو فوسفات الصوديوم مستخلصا على ورق الترشيح الأبيض له لون عالى الدرجة أو كروما اقل من ١٠% YR ٧/٣ أو أن السعة التبادلية الكاتيونية عالية.

❖ الآفاق السطحية المميزة الـــ epipedon

توجد ستة آفاق على السطح تتميز بالآتى :

أى أفق يمكن أن يوجد على سطح أرض مدفونة

والأفق الذى يكون على السطح يسمى epipedon (من الألمانية = over = epi pedon أرضى).

وهـــذا الأبيبدون لا يتكون على السطح فقط بل إنه أيضا يغمق لونه بالمادة العضوية أو أنه قد غسل أو على الأقل يكون بناء الصخر قد تهدم.

وهـــذا الأفـــق بـــدأ يغطى بطبقة رقيقة من الرواسب لطازجة المغسولة أو بطبقة رقيقة مرسبة بالرياح بدون أن يفقد شكل epipedon والعمق الذى يمكن أن

يعطى الـ epipedon حتى يمكن اعتباره من الأرض المدفونة قد حدد فيما بعد.

وعمومـا الأفق المدفون يتواجد تحت نحو ٥٠ سم أو أكثر عادة ولا يتواجد غير epipedon واحد في الأفق السطحي للأرض المعدنية.

وقـد يغطـى epipedon بمـواد عضـوية التي تتفق مع تعريف histic epipedon إذ أن الأرض الواحدة لا تحتوى غير epipedon واحد.

والرواسـب الحديـثة بواسـطة المـاء أو الرياح التي تحتفظ بطبقات من الرواسـب الدقيقة أو أفق Ap الذى يتغطى عادة يحتفظ بطبقاتها لا تعتبر ضمن أوصاف الـ epip لأن الوقت لم يكن كافيا بالنسبة لعمليات تكون الأراضى لنمو هذه العلاقات الدالة على الترسيبات وحتى تتكون الخواص المميزة.

والـ epipedon ليس مرادفا للأفق A لأنه قد يتضمن جزءا أو كل أفق B الذىاسـتقبل الغسـيل إذا امـتد اللـون الغامق من السطح إلى أفق B. ويتجنب التغـيرات في التصنيفات الأرضية الحدث فإن خواص الـ epipedon فيما عدا البـناء يجب تقديرها بعد سطح الأرض حتى عمق ١٨ سم بعد مزجها إلى عمق أقل من ١٨ بعد خلط الأرض جميعها حتى الصخر.

أقل من ٢٤ Cmol/kg من المادة العضوية (مقدرة بالفرق بالاحتراق).

المادة الأرضية الدياتومية Diatomous.

الصفة الدياتومية وصفة ليمنية لها الصفات الآتية :

١) ذات لون أساسى من ٣ – ٥ إذا لم يكن قد سبق تخفيفها وتتغير القيمة عكسيا بالتجفيف. ويتغير اللون ينتج منه صغير الحجم غير العكسى للمادة العضوية المعلقة للدياتومات. والتى يمكن تمييزها بالفحص الميكروسكوبى للعينات الجافة.

٢) يعطى لونا ذا قيمة عالية وكروما أقل من ١٠ YR ٧/٣ على ورق أبيض الذى يوضع في عجينة من المادة في محلول مشبع من بيروفوسفات الصوديوم أو له سعة تبادلية كاتيونية أكبر من ٢٤٠ Cmol لكل ١ كجم مادة عضوية تفقد بالاحتراق أو بهما معـــا.

المـــارل Marl

المارل هو صفة ليمنية لها المواصفات الآتية :

١) لونها وهى رطبة ٥ أو أكثر.

٢) تـــتفاعل مع Hcl مخفف مع فوران وتصاعد CO_2 والمارل عادة لا يتغير لونه عكسيا بالتخفيف.

المارل يحتوى قليلا من المادة العضوية لا يكفى لتغطية الكربونات حتى ولو قبل أن تنقص بالتخفيف.

سمك المادة العضوية (قسم الكونترول) :

لأسباب علمية يجرى قسم فيها للتأكيد للتصنيف والهسترسولز Histersolz وســمكه إما ١٣٠ سم أو ١٦٠ سم. تبعا لنوع المادة بشرط ألا يوجد تلامس مع الصخر أو طبقة سميكة من الماء أو الأرض المتجمدة من هذه الحدود.

وكلمـــا زاد سمك القسم التأكيدى المستخدم إذا كان سطح الطبقة حتى عمق ٦٠ ســم له ٤/٣ مــن الألياف مصدرها سفاجنوم من sphagnum أو mosses أخــرى أو كثافة ظاهرية أقل من ٠,١ جم/سم^{٣} وطبقات الماء قد تكون رقيقة أو ســميكة من سنتمترات قليلة إلى عدة أمتار ويوجد الماء كقاعدة لقياس السمك مع إذا كــان المـــاء يمتد تحت عمق ١٣٠ سم أو ١٦٠ سم وتبعا لنوع المادة فوقها، فهى تؤخذ أساسا للقسم القياسى Control Section أو توضع القاعدة تحت العمق

٢٥ سم تحت الأرض التي تتجمد لمدة شهرين بعد انتهاء الصيف وأى معادن غير صلبة تحت هذا العمق لا يتغير القاعدة في القسم القياسى Control Section.

Aqualf

Glosaqualf

للتميـيز بيـن Glosaqualf وجلدساكدالف الأخرى التي لها في ٦٠% أو أكـثر من الـ matrix في جميع الآفاق الثانوية بين آفاق الـ A وعمق ٧٥ سم واحد من :

١- فـي حالـة التـبقع وقيمة ٤ أو أكثر في حالة الرطوبة والكروما في حالة الرطوبة تكون ٢ أو أقل.

٢- إذا لم تكن مبقعة والكروما في حالة الرطوبة تكون ١ أو أقل ولها قوام حتى عمق ٥٠ سم من السطح.

ولها أفق Ap قيمة لونية في حالة الرطوبة ٤ أو أكثر أو قيمة لونية جافة ٦ أو أكـثر بعد طحن الأرض وتنعيمها أو أن الأرض عند عمق ١٨ سم بعد الخلط لها هذه الألوان.

Aernic glossagualf تشـبه الجلـد ساكوالف الأصلية إلا أن Aernic glossagualf تشبه الجلد ساكوالف الأصلية.

تحت الرتب :

Alfisols أرض الفية

لها نظام مائى أو أنه قد تكون قد صرفت صناعيا ولها خواص مميزة مرتبطة بالابتلال مثل التبقع أو عقد الحديد والمنجنيز أكثر من ٢ مم.

وذات كروما ٢ أو أقل يتلو مباشرة أى أفق Ap أو أسفل أى أفق A غامق والـــذى يكـــون فـــيه اللـــون في حالة الرطوبة أقل من ٣,٥ قبل أن تدعك المادة الأرضية ولها:

كـــروما سائدة ٢ أو أقل في الأغطية Coatings التي على سطح الأرض وذات بقـــع فـــي الأرض الطينية أو Kandic أو ذات كروما غالبة ٢ أو أقل في جسم الأفق الصينى أو الكاندى وبقع من كروما عالية.

إذا لم توجد بقع في الأفق الطينى أو الكاندى تكون الكروما ١ أو أقل.

Alfisols

ألفية ذات درجة حرارة متجمدة غير أنها لا تحتوى رطوبة Xric (جافة) أو regime Cnyic temp.

Boralfs

أراض ألفية لها إحدى الخواص الآتية :

١- ustimoisture

٢- آفـــاق علويـــة epipedon كتلـــية أو شديدة الصلابة عند الجفاف ولها نظام رطوبة aricic.

Xeralfs

أراض ألفية لها نظام رطوبى Udic

Udalfs

في أنبوبة الأمداد (يمكن استخدام براية أقلام لإعداد الطرف العلوى) ويتدفق الماء في القنوات بالجاذبية كتيار ضعيف قليل العمق فتسدها إلى الجانب المنخفض حيث يصب مباشرة في الخندق.

وإذا كان من المرغوب استخدام خزان صغير بدلا من الخندق المجمع فيجب أن يوضع هذا الخزان في الركن المنخفض من الأرض المستطيلة وفى هذه الحالة تصب قنوات الغشاء المغذى في أنبوبة مجمعة وهذه تصب بالتالى في الخزان الصغير.

Aridesols

ذات نظام حرارى مرتفع ، ليس بها زوائد من مواد فاتحة اللون في الأفق الطينى الذى له المواد رأسية طولها نحو ٥٠ سم إذا وجد أكثر من ١٠ % مواد معدنية متجوية في القسم الذى يبلغ أقطاره ٢٠ – ٢٠٠ ميكرون غير أن له واحدا من الخواص المتحدة الآتية أو أحدها :

١– لـــه أفـــق طينى أو Kandid ولكن ليس طبقة هشة وله سعة نسبية (بتجمع الكاتيونات) أقل من ٣٥ % عند الأعماق الآتية:

٢– إذا كان الأفق الطينى Kandid ذا هيو YRO أو أكثر أو قيمة لونية في حالة الرطوبة ٤ أو أكثر أو قيمة لونية جافة أو أكثر من ١ من قيمة اللون وهو رطب وهو الأكثر ضحاله من :

- ١,٢٥ م تحت الحد العلوى للأفق الطينى أو الكانديك.
- ١,٢٨ م تحت سطح الأرض .
- فوق حد اتصال الصخر مباشرة إذا كان الأفق الطينى أو الكاندى ضحلا أكثر من ذلك.

٣– ذو طبقة هشة تستوفى جميع صفات الأفق الطينى أو Kandi أو ذات غطاء طينى جلدى أكثر من ١ مم في بعض الأجزاء أو يكون أسفل أفق طينى أو kandi وله سعة نسبية اقل من ٣٥% على عمق ٧٥ سم تحت الحد العلوى للصفة الهشة أو يعلو مباشرة طبقة التلامس مع الصخر حسب غرسها به.

Natraqualfs

تتمز باتراكوالف الأصلية وتحت المجموعات الأخرى فالناتراكوالف لها :

١- أكبر من ١٥% نسبة تشبيعية بالصوديوم أو بها من المغنيسيوم والصوديوم أكثر من الكالسيوم والمستخلص الحامضى للعمق حتى ١٥سم من الطبقة العليا من الأفق الناترى.

٢- لا يوجد زوائد (السنة) أو مواد فاتحة متداخلة أكثر من ٢,٥ سم في الأفق الـــ natri.

٣- لها أفق Ap أو قيمة لونية وهى رطبه ٤ أو أكثر أو قيمة لونية وهو جاف ٦ أو أكثر بعد طحن الأرض وتنعيمها أو في الأرض حتى عمق ١٨سم بعد الخلط غير أن هذه الألوان

٤- لها خلال الـــ ٤٠ سم من السطح أفق له ١٥% أو أكثر مشبعا بالصوديوم أو أن الصوديوم + المعنيسيوم أكثر من الكالسيوم ومستخلص الحامض Acidic Natrqkualfتشبه الناتراكوالف الأصلية فيما عدا dوa natraqkal glossic تشبه الناتراكوالف الأصلية.

الفروق بين المجموعات الكبرى :

Boralfs

للبورالف أفق طينى وحدها الأعلى على عمق أكثر من ٦٠ سم تحت السطح المعدنى ذو قوام أدق من الرمل الناعم اللومى في بعض الآفاق فوق أفق طينى وله مادة أرضية فاتحة ذات زوائد أو متداخل مع الأفق الطينى. ويوجد منه plaeboreals وهذا أرض دورالف ذات طبقة هشة، و Fragilbarlfs لها أفق naitric .

Natrilaoralfs

هي أراضى كورالف أفق ناتريك، وهى أرض نادرة في الولايات المتحدة، ولم تقسم إلى تحت مجموعات.

Paleboralf

Palefbor الأصلية له أفق طينى به زيادة من الطين ذى أقل من ٢٠% خلال المسافة الرأسية ٧,٥ سم من الحد الأعلى ولا يوجد بها طبقة في الــ ٧٥ سم ذات قوام أدق من رمل ناعم لومى ويعادل سمك ١٨ سم وله كثافة ظاهرية عند سمك رطب قدره ٣٣ Kpa أو كثافة ظاهرية ٩٥ جم/سم^{3}. أو أقل في الأرض دقيقة الحبيبات والتى لها إما:

نسبة طين مقدرة ١٥٠٠ Kpa ماء أو نسبة مئوية ١,٢٥ أو أقل.

معالم التصنيف في الدرجات العالية

المجموعات الكبرى – تحت المجموعات الكبرى – الرتب – تحت الرتب

الأفـــق

يمكن تعريف الأفق الأرضي بأنه طبقة خلال الأرض موازية تقريبا لسطح الأرض ولها خواص تنتج من عمليات تكون الأرض غير أنها تشبه الطبقات المجاورة لها.

وأفق الأرض عادة طبقة مختلفة عن الطبقات الملاصقة له على الأقل جزئيا بخواص يمكن أن ترى أو تقاس في الحقل من اللون أو البناء أو القوام أو الصلابة ووجود أو غياب الكربونات.

وطبقا للمعالم التي تستخدمها الآفاق جزئيا من مورفولوجيتها وجزئيا بخواص الطبقات الأعلى والأسفل منها.

وفي تحديد آفاق الأرض قد نحتاج في بعض الأحيان إلى قياسات معملية لتقدير الملاحظات الحقلية.

تصنيف الأراضي في الدرجات العالية :

أنظر الجدول التالى :

الرتبة Oroter	تحت الرتبة	المجموعات الكبرى
Azonal	١- الأراضي في المناطق الباردة.	التندرا - أراضي الصحاري
Introzonat	٢- الأراضي فاتحة اللون في المناطق الجافة.	سيروزيم. الأراضي البنية. الأراضي البنية المحمرة.
Introzonat	٣- الأراضي غامقة اللون في المناطق - نصف الجافة ونصف الرطبة - وأراضي الأعشاب الرطبة.	Chestnut Reddish cheslnut Chernozem Prarie
Introzonat		Reddish prarie
Introzonat	٤- أراضى غابات - مراعى - أراضى انتقالية	Degraded chesrmozem Brouriar Shantung Broon soils
Introzonat	٥- أراضي بودزوليه فاتحة اللون في مناطق الأشجار	Polzol Soils Gray wooded or Gray poz olic Gray-Broun podzolei
Introzonat	٦- أراضي لاتراتية latertic of forest warm temperate & tropical	Red-yellow podzolic
		Solonch ak or Solonetrz Solo th soils
	٧- هالومورفيك (ملحية وصودية) - أراضى ردينة الصرف.	Humic gley (in cludes wesboden A pine meadouw Bog soil Half bog
Azonal		Planasols ground wailen podz-ols ielertes

❖ **تحديد الآفاق والطبقات :**

قـد نحتاج إلى الإشارة إلى الآفاق المعتادة في النص الخاص باقتراح نظام جديـد للتصنيف. ومعاني هذه المراجع يجب أن تكون واضحة بقدر الإمكان، وقد سـبق أن قام Soil survey Manual Horizon designation بتحديد الآفاق غـير أن قليلا من معالم الآفاق التي استخدمت هنا قد عدلت بالنسبة لتلك الواردة في جدول حصر الأراضي S.S. Manual وقد فرض أن معالم الأرض أو أي طـبقة مسـتخدمة هـي مجرد مثل يدل على حكم الشخص الذي يصف الأرض بالنسـبة إلـى نوع الابتعاد عن المادة الأصلية التي تكونت منها متضمنة درجة الصفر في الانتقال وفي هذه الحالة تكون طبقات R و C وهذا يعني أن كل رمز يشير إلى تقويم للحقيقة فقط وليس حقيقة مؤكدة.

اتفاقات تحكم استخدام الرموز :

الـرموز مـن الحروف الكابتال تتضمن R, C, B, A, O تدل على انتقال أساسـي من مادة الأصل وأكثر من نوع واحد من الانتقال قد يدل عليه استخدام حـرف كابتال واحد بشرط أن تكون هذه الانتقالات خلال حدود التعريف السابق وفـي وصف أي قطاع في الأفق بالحروف A, O أو B قد قسم فالتقسيم يعرف بالحروف A, O أو B.

يعرف بوضع رقم في نهاية الحرف الكابتال وبذا نحصل على الرموز مثل O_1 و O_2 B_1, B_2, B_3 و A_3, A_2, A_1.

وكـل رمز بهذا الشكل يكون ممثلا لوحدة كاملة وكل وحدة يستلزم تعريفها الخـاص بها. وكل رقم له تطبيق خاص إذا اجتمع مع حرف كابتال مختلف وبذا فالرموز O_1, O_2, A_1, A_2 تمثل أنواعا معينة من O و A آفاق أساسية.

والـــرموز A_3, B_1, B_3 ترمز لآفاق انتقالية وبالمثل B_2 تدل على أن جزء من الأفق B ذو طبيعة غير انتقالية إلى A أو C. وحتى لو كان كل من A_3, B_1 غائبين فإن أفق B لأى قطاع يكون منقسما ويستخدم الرمز B_2 وليس B وكل من الرموز O, A, B تدل على وحدة طبقا للحاجة يمكن أن يكون لها عدة انقسامات أو بـــدون انقسام والرمز C يدل على وحدة غير منقسمة A, O, B إذا انقسم أفق فإن ذلك يتم فقط بالطريقة التي نصفها في البرجراف التالي رقم ٣ وتكون الارقام دون أي معنى إلا في حالة التتابع الرأسى.

وأفـــق التجمع (بالنسبة للأفق الأعلى منه وهو الأفق المغسول) يطلق على sequum وإذا حدث أن وجد أكثر من sequum واحد في تتابع رأسي فالسكيوم الأسفل يعطى رمز A وB مع تعريفه بـــ accent A_2 و B_2 ولا تستخدم هذه الـــ accent بالنسبة للقطاعات المدفونة فهذه تأخذ خطا أسفلها b.

الآفاق والطبقات الرئيسية :

١- الآفـــاق العضوية في الأراضي المعدنية – آفاق تكونت أو تتكون في الجزء العلوي من الأرض المعدنية.

٢- أغلبه من المواد العضوية الطازجة أو التي تحللت جزئيا.

٣- تحـــتوي أكثر من ٣٠% مادة عضوية إذا كان القسم المعدني أكثر من ٥٠% مـــن الطيـــن أو أكثر من ٢٠% مادة عضوية إذا كان القسم المعدني خاليا من الطين والمحتوى الطيني المتوسط يتطلب محتوى من المادة العضوية متناسب.

يمكـــن أن يوجد أفق O على سطح الأرض المعدنية أو عند أي عمق تحت السطح في الأراضي المدفونة وتكونت هذه الآفاق (O) العضوية من بقايا النباتات وفضلات الحيوانات التي ترسبت على السطح.

لا تتضـــمن آفـــاق O آفـــاق أرضية بترشيح المادة العضوية خلال المادة العضوية التي تكونت كما أنها لا تتضمن آفاق غنية بالمادة العضوية التي تكونت من تحلل الجذور تحت سطح مادة معدنية.

ولأن الآفاق العضوية على السطح قد تتغير في سمكها سريعا أو قد تتلف بالنيران أو بنشاط الإنسان أو الحيوان فإن حدود العمق للآفاق العضوية الموجودة على سطح الأرض المعدنية تقاس دائما من أسفل إلى أعلى من أعلى الطبقة السفلية المعدنية ويوجد بها قسمان :

O_1 – آفـــاق عضوية تكون فيها بالضرورة الأشكال للمواد النباتية ظاهرة للعين المجـــردة، ويمكن وصف بقايا الحيوانات أو مخرجاتها ويكون الأفق ممتلئا بهيفات الفطر والمواد النباتية تكون غير متغيرة من الأوراق التي سقطت أو تكون غسلت وتقدر مكوناتها الذائبة وفقدت لونها. وأفق O_1 يتوافق مع " L " وبعـــض طـــبقات "F" ذكرت في كتب سابقا عن أراضي الغابات، وكذا مع AOO التي سبق وصفها في .S.S.M (Soil Survey Manual).

O_2 – آفاق عضوية لا يميز فيها الشكل الأصلي للمواد النباتية أو الحيوانية بالعين المجردة بقايا النباتات والحيوانات يمكن عادة تمييزها بواسطة عدسات مكبرة وبقايـــا المخـــرجات الحيوانـــية يمكن تمييزها. و O_2 متوافق مع طبقة "H" وبعـــض طبقات ذات آفاق "F" والتي سبق وصفها في أراضي الغابات، ومع AO في .S.S.M والآفاق العضوية B_8 في الأراضي المعدنية.

A_1 – آفـــاق معدنية تكونت قرب السطح وتكون ملامحها الواضحة هي تجمعات مادة عضوية متدبلة ومرتبطة مع القسم المعدني.

وتطلـــي الحبيبات المعدنية بالمادة العضوية فيغمق لونها فيصبح الأفق في سواد الآفاق السفلية أو أشد سوادا منها.

وقــد لا يتغــير القســم المعدنـــي أو قد يتغير بالمقارنة مع A_2 أو B ويفــترض أن القســم العضوي منه ينتج من بقايا النباتات والحيوانات التي ترسبت على سطح الأرض ميكانيكيا. أو ترسبت خلال الأفق دون أن تنتقل المواد المتدبلة خلال الأفق مما يؤهلها لأن تكون أفقا يرمز له برمز آخر A_1 وأفق A_1 يحتوي أجزاء من الآفاق umlbric و mollicالتي لا تتفق مع B.

A – آفــاق معدنـــية يتضح فيها ملامح فقد الطين والحديد والألومنيوم فينتج عنه تركيز الكوارتز أو مواد معدنية مقاومة في حجم الرمل أو السلت.

وهــذه الآفاق عادة ولكن ليس ضروريا أن تكون فاتحة اللون أكثر من تلــك أســفلها B وفي بعض الأراضي يتحدد اللون بحبيبات الرمل والسلت الأصــلية. غير أنه في بعض الأراضي طلاء من الحديد أو مركبات أخرى تطلق في الأفق ولكنها لا تنتقل لتغطى لونا المادة الأصلية.

A_2 – شائع في الاختلاف عن الأفق A_1 أعلاه بلونه الأفتح وعادة يكون أقل في المادة العضوية من B_2 أسفله الذى يكون أغمق نتيجة رشح الدبال إلى أفق أســفله فــي صورة أكاسيد sesquioxide أو دبال أو هما معا أقل في نسبة الطيــن فــي أفــق Spodic وأفتح لونا وأقل في الطين من الطبقة المصمته تحته.

وأفق A_2 يحتوي أفق Albic الذي يتميز في التصنيف أو كذا عدد من الآفاق نظام التصنيف.

أفــق A_2 متوافر عادة قرب السطح أسفل أفق O أو A_1 وفوق أفق B غير أن الرمز A_2 يمكن استخدامه فوق أو أسفل آفاق تحت سطحية فالموقع فــي القطاع ليس مميزا. فالآفاق على السطح التي تتصف بأنها A_1 أو A_2 فالمميز A_1 يعطى الأفضلية.

لا يوجـــد تمييز بين أنواع الآفاق مختلفة الإنتقال من A_1 أو A_2 إلى أنواع مخـــتلفة من B فهي قد تكون واضحة مختلفة من واحد إلى آخر غير أن التمييز بيـــنهما يقـــع علـــى وصف الآفاق الانتقالية والتداخلات التي يمكن معرفتها بعد ملاحظـــة الـــرموز التي تعطى للآفاق الأعلى والأسفل منها. والرمز A_3 يستخدم عادة فقط إذا كان الأفق ملتويا إلى أسفل أفق B على أنه خال عندما يكون القطاع مدفونـــا trancated من أسفل في مواقع صغيرة بالصخور بحيث يوصف الأفق الذي يمكن تمييزه بأنه B فإن الرمز A_3 و B يمكن استخدامه وعلى سبيل المثال في أحد أجزاء قطاع قد يوجد أفق انتقالي بين A و B وبالتالي يعتبر A_3 بينما في جـــزء آخـــر مـــن نفس القطاع يكون القطاع فوق صخر ولذا يمكن اعتباره A_3 بالرغم من عدم وجود أفق B تحته.

فالرمز A_2 خاص بأنواع المناطق الانتقالية التي تكون فيها بعض الخواص لأفـــق B الســـفلي ضاغطة على خواص أفق A وحجم الأرض فهذه الأنواع من الآفاق الانتقالية التي تكون فيها الأجزاء المميزة من A تحتوي أجزاء مميزة من B فإنها تصنف على أنها A و B .

AB- أفـــاق A الانتقالـــية بين A و B التي يكون فيها أغلبية القسم الأعلى من خـــواص A والقسم الأسفل يغلب عليه خواص B والأفقان لا يمكن فصلهما A و B_1 ومـــثل هذه الأفاق المتصلة تكون عادة رقيقة قد يمكن فصلهما إذا كانا سميكين بدرجة تسمح بفصلهما.

أفاق A_2B هذه أفاق تتفق مع A_2 إلا أنها تتضمن أجزاء نحو ٥٠% بالحجم الذي يمكن وصفه بأنه أفق B.

وفـــي حالـــة مـــا إذا كـــان أفق A_1 و A_2 مجاورين لأفق B_2 أسفلهما من الضروري تمييز أفق B على أنه B_1 في الأرض البكر، وفي حـــالات قلـــيلة قد

يمكــن تميــيز الأفق في قطاع منقوص بمقارنة القطاع المنقوص لقطاع من نفس الأرض لم ينتقص بعد.

فالرمـز B يخــص هذه الأفاق الانتقالية التي لا تكون بها بعض الخواص لأفــق A_1 أو A_2 مجاورين ويضغطان على خواص B في جسم الأفق الانتقالي وهذه الأنواع من الآفاق الانتقالية التي تحتوي أجزاء مميزة من B منفصلة بحدود شاذة عن أجزاء مميزة وتعلو A_2 وصنفت على B_8A فكل أفق يتصف بأنه B في اكــثر مــن ٥٠% من حجمه ويتضمن أجزاء يمكن وصفها بأنها A_2 فهذه الآفاق تكــون لهــا عادة زوائد (ألسنة) من A_2 تمتد أسفل في أفق B من A_2 أو أنها قد تحتوي آفاق رقيقة في شكل حلقات من مواد تشبه A_2 يقع بين حلقات من B أكثر ســمكا وتتصل بزوائد متصلة ممتدة من A_2. والأنابيب التي تملأ مواد A_1 مثلما في عروق Krotovine أو ديدان الأرض في أفق B يجب وصفها ولكن لا تعتبر A أو B فكثير من أفاق B لها ما يشبه أفق A.

أي أفــق يصلح أن يكون B في أكثر من ٥٠% من حجمه متضمنا أجزاء تصلح أن تكون A_2.

هــذه الآفاق لها عادة زوائد من مادة A_2 أو أن لها حلقات أفقية تشبه مادة A2 التي تقع بين حلقات أسمك من B وتتصل بزوائد تمتد من A_2.

وتمتلــئ أنابيــب من ممرات ديدان الأرض بمادة A_1 ولكن يجب ألا تعتبر أفــق B و A. والعديد من آفاق B لها مواد تشبه A_2 في شقوق ضيقة بعيدة عن بعضــها البعض، وهذه الملامح يجب وصفها أما الأفق يجب أن يعتبر B أو A فقط إذا كانت المادة تشكل أكثر من ١٠% من حجم الأفق.

B_2 – هذا من أفق B حيث تنطبق خواص B ولا تتضح تماما كخواص مصاحبة دالة على أن الأفق انتقالي إلى فوق أفق A مجاور أو أسفل C أو R. وهــذا

لا يعنـــي أن أفـــق B_2 في القطاع يجب أن يوضح بدرجة منتظمة الخواص المميزة لأفق B أو أنه يجب أن ينحصر في منطقة شديدة الوضوح. والأفق B_3 وهـــو انتقالـــي من B_2 إلى C موضحا عادة بدرجة أقل خواص أفق C مجـــاور B_2 وقـــبل تأكـــيد تمييز B_3 فإن درجة وضوح B_2 يجب أن تكون منخفضة بدرجة أن خواص C تكون واضحة تماما.

والتعريف لا يعنى أن نوعا من B_2 له نفس درجة الوضوح في جميع القطاعات وفي بعض القطاعات يكون الجزء الأكثر وضوحا من أفق B الذي يمكـــن أن يميز B_2 قد يكون ضعيف الوضوح مثل B_3 في قطاعات أخرى. ويستخدم تمييز B_2 في إطار قطاع منفرد وليس بمعنى قاطع.

أفـــق انتقالي من B و C أو R الذى تكون فيه الخواص المميزة لأفق B_2 شديدة الوضوح غير أنه مرتبط بخواص مميزة لأفق C أو R.

الأفق الكلسى والأفق بتروكالسيك Calcic horizon and Petro Calcic horizon

الأفق الكلسى أفق يحتوى تجمعا من كربونات الكالسيوم أو كربونات المغنيسيوم، وهذا التجمع قد يكون فى أفق C ولكنه قد يكون أيضا فى آفاق أخرى مثل الأفق موليك السطحى أو أفق Argillic أو ناتريك أو طبقة صلبة Duripan.

وللأفق الكالسيك مشكلتان أحدهما أن المادة أسفله تحتوى كربونات كالسيوم أقـــل مـــن الأفق الكلسى ويحتوى هذا الشكل من أفق الكالسيك على تجمعات من كربونات ثانوية ذات سمك ١٥ أو ١٦سم أو أكثر. ويحتوى مكافئ كربونات أكثر مـــن ١٥% كاك أ٣ جم، ويحتوى مكافئ كاك أ٣ على الأقل ٥% أكثر من أفق C وفى الشكل الآخـــر يكون سمك الأفق الكلسى ١٥سم أو أكثر ويمتد مكافئ كاك أ٣

أكثر من ١٥% ويحتوى أكثر من ٥% بالحجم من الكربونات الثانوية معلقة على الحبيـبات أو العقد أو أنها طرية فى صورة مسحوق وإذا كان هذا الأفق الكلسى يرتكز على الجير أو المارل أو مادة أخرى غنية جدا فى الجير (أكثر من ٤٠% كاك أ٣) فإن نسبة الكربونات يجب ألا تقل بالعمق.

وإذا كـان التوزيع الحجمى للحبيبات رمليا أو رملى الهيكل أو طميى رملى أو طميى الهيكل مع أقل من ١٨% طين فإن اشتراط وجود ١٥% مكافئ كاك أ٣ يستبعد.

إذا كان الأفق الكالسيك أفقا غنيا بالكربونات الثانوية وكان متصلبا أو ملتحما لدرجة أن الأجزاء الجافة لا (تبوش) فى الماء فإنه يعتبر أفق Petrocalcic والأجزاء الجافة هوائيا من الأفق الكالسيك (تبوش) فى الماء ولكن الصخور أسفله والعقد عادة لا تبوش غير أن هذا لا صلة له بالأرض.

الأفق الكامبيك Cambic horizon

الأفـق الكامبيك هو أفق متحول ولا يوجد به اللون الداكن الناتج عن المادة العضوية ولا البناء الدال على الهستيك او الموليك أو الاومبريك ويتصف بما يلى:

١- قـوام رملـى ناعم جدا fine sand أو loamy fine sand أو أفق فى قسم fine earth أقل من ٢مم.

٢- بناء الأرض أو غياب بناء الصخر فى نصف الحجم على الأقل.

٣- معادن مكونة من :

طيـن غـير بللـورى (أمورفوس) ١ و ٢ : ١ له سعة تبادلية كاتيونية تقدر بخـلات الأمونـيوم أكـثر من ١٦ cmole/كجم طين أو ١٠% معادن قابلة للتجوية.

٤- دلائل على التغير فى أحد الأشكال الآتية :

الألوان الرمادية التى تتحدد فى نظام رطوبة aquic.

أو صرف صناعى وواحد أو أكثر من :

١- انخفاض منتظم فى كمية الكربون العضوى مع العمق ومحتوى أقل من ٠,٢ % كربون عضوى عند عمق ١,٢٥ متر تحت السطح أو فى طبقة رمل تحت التربة على عمق ١,٢٥م.

٢- شقوق تفتح وتغلق فى أغلب الأحيان وعرضها ١سم أو أكثر عند عمق ٥٠ سم من السطح.

٣- متجمدة عند عمق ما.

٤- أ) أبيدون هستيك مكون من مادة أرضية معــدنية أو من أبيبدون موليك أو أومبريك.

ب) كروما أقوى وهيو أكثر حمرة ومحتوى طين أعلى من الأفق أسفله.

ج) دلائــل علـــى إزالـــة الكربونات خصوصا أن الأفق الكامبيك يحتوى كـــربونات أقل من أفق K أسفله إذا كان جميع الأجزاء فى أفق k ذات طلاء بالجير وأن بعضها فى أفق كامبيك تكون فيه الأجزاء الجانبية فقط خالية من الطلاء.

د) إذا لم تكن الكربونات موجودة فى مادة الأصل وفى التراب الساقط على الأرض فـــإن الدليل المطلوب عن التحول يكون بناء الصخر إذا لم يكن نظام الماء aquic أو كانت الكروما أعلى مما يأتى :

- فى حالة وجود تبقع يكون الكروما ٢ أو أقل.

- إذا لم توجد بقع وكانت القيمة Value أقل من ٤ والكروما أقل من ١ أما إذا كانت القيمة ٤ أو أكثر فتكون الكروما ١ أو أقل.

– الهيو hue لا يكون أكثر زرقة من i.Y إذا كان الهيو يتغير بالتعرض للهـواء (والهـيو أكـثر زرقـة من i.Y ولا يتغير بالتعرض للهواء لا يعتبر مميزا).

٥– الخواص التى لا تستوفى أوصاف الأفق الأرجيلك أو الكانديك أو السبوديك.

٦– لا يوجد تصلب أو التحام أو مرونة هشة فى حالة الرطوبة.

٧– يوجد بها سمك كاف لقاعدتها أو يكون على الأقل ٢٥سم تحت سطح الأرض ما لم يكن نظام الأرض Cryic أو pergilic.

الطبقة الصلبة Duripan

Duripans مشتق من اللاتيني durus أى جامد pan تغير لها عدة أصول تختلف في مظهرها.

وهـي آفـاق صلبة تتصلب جزئيا بواسطة عوامل ذائبة في محلول مركز وهـذا السـمنت يفـترض أنـه سليكا أو سليكات الومنيوم غير أنه لم يحدد بعد والطبقات الصلبة تحتوي مواد لاصقة بواسطة عوامل غير سليكية مثل كربونات الكالسيوم والتى يمكن أن تلين فقط بمعاملتها بحامض ليزيل هذا الجير ثم معاملتها بهيدروكسيد الصوديوم NaOH.

والطـبقات الصلبة ذات $CaCO_3$ كمادة لاحمة تكون كتلية أو طبقية platy وتقريـبا غـير مسـامية، وكثيرا ما تكون ذات قشرة رقيقة شديدة الصلابة على السطح العلوي الغنى من الصوديوم المتبادل الذى يزيد رقم pH لها عن ٩.

الطبقة الهشة fragipan

هـى طـبقة تحـت السطح من الطمى أو الرمل التى قد تكون ولكن ليس بالضرورة تحت أفق سطحى ولها محتوى منخفض جدا من المادة العضوية ولهـا

كـــثافة ظاهـــرية عالية بالنسبة للأفق أعلاها وتبدو متماسكة فى حالة الجفاف ثم تصبح صلبة أو صلبة جدا عندما تترطب.

وللفراجيـــبان معادن ضعيفة وهو دليل على أن الأرض سوف تتكسر فجأة بالضغط بدلا من أن تتشكل ببطء.

وقطعـــة الفراجيـــبان تبوش أو تتكسر بوضعها فى الماء، وهى عادة مبقعة منفذة ببطء شديد للماء وبها قليل من مسافات بيضاء عمودية وهى أوجه أهرامات خشنة أو خشنة جدا أو منشورات.

تحديد الطبقة الهشة :

لا توجـــد طـــريقة معملية لتحديد طبقة الهشاشة فى عينة، والتحديد مشكلة حقلـــية وتســـتخدم مجموعة من الأوصاف لأنه لا يوجد خاصية وحيدة للطبقات الهشة.

أولا :

أ- الموقع له أهمية. فالطبقة الهشة أسفل أفق إزالة ما لم تكن الأرض كانت مدفونة ولكن ليس من الضرورى أن يكون مباشرة.

ب- إذا كانت الأرض مدفونة سابقا فإن الطبقة الهشة يمكن متابعتها من الانحدار حتى يوجد أفق إزالة.

ثانـــيـــا : إذا وجد أفق أرجيلك أو كامبيك فوق الطبقة الهشة ويوجد عادة أفق E بين الطبقة الهشة والأفق الذى أعلاه ويعرف الأفق E بحبيباته غير المطلية والسلت غير المطلى فهذا الأفق يبدو أنه مرتبط بالماء الذى قد يتواجد فوق الطبقة أو يتحرك أفقيا بمحاذاة السطح.

ثالثا : إذا لم تكن الطبقة الصلبة مشبعة لمدة طويلة فإن بعض القطاعات يكون لها لـــون فاتح بخطوط عرضية تبدو كأشرطة فى مستوى أفقى وهذا الأشرطة البيضاء منقطة بأشرطة بنية قوية أو محمرة تعمل تقريبا نظاما حيث يوجد الحديـــد والمنجنـــيز المتجمعين. إذا كانت الطبقة مشبعة لمدة طويلة أو أن القوام رملى فإن نظام اللون قد يمتص.

رابعا : إذا كان نظام الرطوبة قرب نقطة الذبول فإن الأرض بين الأشرطة تكون صلبة فإذا كان نظام الرطوبة قرب السعة الحقلية، فإن الأرض تكون هشة، والتربة الهشة يجب أن تكون نحو ٦٠% أو أكثر من حجم الآفاق السفلية.

خامســـا : الجذيـــرات الرفيعة تكون غير موجودة فى الأجزاء الهشة من الطبقة الهشـــة، وإذا كانـــت الهشاشة ضعيفة الوضوح حتى أن الجذور الصغيرة المغذيـــة تكـــون موجودة فى جميع الأفق فإن الأفق يجب اعتبار أنه ليس fragipan غير أن هذا استثناء أكثر منه قاعدة، فهو مميز لـــ fragipans أن قليلا أو كثيرا من الجذور الصغيرة على مسافات أقل من ١٠سم إلا فى الأشـــرطة الفاتحة الرأسية، بينما تكون أبعاد الأرض الهشة على بعد نحو ١٠سم أو أقل.

سادســـا : قوام الجزء الدقيق فى fragipan يكون أدق من الرمل الناعم والنسبة المئوية للطين تكون أقل من ٥ وفى أكثر الأراضى يكون أقل. والقوام عادة طميى loamy أو Silt loam أو Sandy loamy

سابعا : الجزء المجفف هوائيا فى حجم يكون مميز.

الأفق الجبسى Gipsic

أفق غير صلب أو قليل التصلب ناتج عن كبريتات ثانوية ذات سمك ١٥سم أو أكـــثر ويحـــتوى ٥% جبس أكثر من أفق C أو الطبقة أسفله، ويمكن حساب النســبة المــئوية للجــبس بضرب ملليمكافئيات الجبس/١٠٠جم أرض بالوزن X المكافئ للجبس الذى هو ٠,٠٨٦.

الأفق الكانديك

١- أفق مستمر رأسيا بحذاء السطح ويبدأ من النقطة التى يزيد فيها الطين فيكون CEC أقل من ١٦ مول C فى/كجم طين باستخدام خلات أمونيوم أساسية pH ٧ ومجموع القواعد المستخلصة C mol بخلات أمونيوم أما بنسبة لـــ pH ٧ مـــع اســتخلاص الألومنيوم باستخدام KCl فى الجزء الأكبر من الأفق على الأقل.

٢- له ســمك ٣٠ســم علـــى الأقــل أو إذا كان paralithic أو باراليثيك أو بـــتروفريك Petroferric فإن سمك أفق الكانديك يكون على الأقل ٦٠% من المسافة الرأسية بين ١٨سم والتلامس عند سمك ١٥سم.

٣- له قوام loamy أو أدق Fine Sand .

٤- يكـــون أسفله أفق تحت سطحى خشن وأقل عمق للأفق السطحى ١٨سم بعد الخلـــط أو ٥ســـم إذا كـــان تحول القوام إلى كانديك مفاجئا ولا يوجد تلامس صخرى أو petroferric خلال ٥٠سم.

٥- يحـــتوى طين أكثر من الأفق أعلاه ويصل محتواه الطينى ١٥سم أو أقل كما يلى :

أ- إذا كان الأفق السطحى كما سبق تحديده كان يحتوى أقل من ١٥% طين كان الأفق الكانديك يبدأ عندما يكون الأفق السفلى محتويا على ١,٢ مرة قدر الطين بالنسبة للأفق العلوى.

ب- إذا كـــان الأفق السطحى كما سبق عاليه محتويا على أكثر من ٤٠% طين كلـــى فإن الأفق الكانديك يبدأ حيث يكون أفق تحت سطحى محتويا على ٨% طين على الأقل أكثر من الأفق أعلاه.

الأفق الصـــودى Natric

ســـبق وصفه – وهو حالة خاصة من الأفق الطينى وبالإضافة إلى خواص الأفق الطينى ما يلى :

الجزء الأعلى يحتوى على منشورات أعمدة التى قد تتكسر أو لا تتكسر إلى أكثر ويندر أن تكون الكتل البنائية أو الألسنة من أفق إزالة.

الـــذى يكون أفق من الطمى أو حبيبات الرمل غير المطلية ممتدة أكثر من ٢٥سم فى الأفق و إما :

فى SAR أكثر من ١٣ – ١٥ والسعة التبادلية مشبعة بالصوديوم فى بعض الآفاق السفلية خلال ٤٠سم من الحد العلوى.

أو نسبة المحتوى من المغنيسيوم + صوديوم أكثر من الكالسيوم + الحموضة المتـــبادلة (عند pH ٨,٢) فى بعض الآفاق السفلية خلال ٤٠سم من الحد العلوى إذا كانـــت SAR أكثر من ١٣ أو ESP أكثر من ١٥ فى بعض الآفاق خلال ٢م من السطح.

الأفق أوكسيك Oxic horizon

سبق الوصف ابتداء من عمق ١٨سم أو أكثر تحت سطح الأرض.

- يكون ذا سمك ٣٠سم على الأقل.

- قوامه Sandy loamy أو أدق فى الجزء الدقيق من الأرض.

- يحـــتوى جـــزء دقيق (أقل من ٢مم له ECEC (مستخلص خلات أمونيوم + KCl أســـاس ليســـتخلص الألومنـــيوم وله سعة تبادلية كاتيونية عند pH ٧ مستخلصـــة بخلات أمونيوم أساسية أقل من ١٦ C mol/كجم طين (مقدار أو ٣ × ١٥٠٠ Kpa ماء أيهما أكبر ولكن أقل من ١٠٠).

- له حجم diffuse upper partial diffuse ١,٢ مرة محتوى الطين الذى يزيد خلال مسافة رأسية ١٥سم إذا كان الأفق السطحى الطينى يزيد.

- إذا كان يحتوى أقل من ٢٠ - ٤٠% طين أو أقل من ٤ - ٨% ندى طميى إذا كان السطح فيه أكثر من ٤٠% طين.

يحـــتوى اقل من ٥% بالحجم لها بناء صخرى ما لم يوجد بقايا صخرية قابلة للتجوية مغطاه بالأكاسيد الثلاثية.

Petrogypsic horizon

هـــو أفـــق مستمر متصلب من أفق كلسيك التحم بكربونات الكلسيوم أو فى بعض المواقع بكربونات كا + مع وقد توجد سليكا للمساعدة.

والأفـــق البتروكالسيك مستمر الصلابة خلال القطاع لدرجة أن أجزاء منه لا تبوش فى الماء وهو كتلى أو طبقى شديد الصلابة ولا ينكسر بالفأس أو الأوجر فى حالة الجفاف.

ومســـامه غير الشعرية ممتلئة وتقوم يمنع الجذور والتوصيل الهيدروليكى بطئ جدا وسمكه عادة أكثر من ١٠سم.

Petrocalcic horizon

أفـــق متصـــلب ملـــتحم بالجـــبس حتى أن القطع الجافة لا تبوش فى الماء ولا تستطيع الجذور أن تتخلله.

ومحـــتواه مـــن الجـــبس عادة أكثر كثيرا من الكمية اللازمة للأفق الجبسى وتـــزيد عـــادة عن ٦٠% وهذا الأفق الجبسى الحجرى لا يوجد فى غير الأجواء الجافة. ومن مادة الأصل غنية فى الجبس.

Placic horizon

الأفق البلاسيك يعنى أنه من طبقة متصلبة وهو رقيق أسود أو غامق فحمى التحم بالحديد أو به مع المنجنيز أو بواسطة عقد من الحديد والمادة العضوية.

ويـــتراوح سمكه بصفة عامة بين ٢ – ١٠سم، ويندر أن يكون رقيقا بسمك ١ســـم مرتـــبطا بتخطيط طبقى فى مادة الأصل، وهو فى أرض القطاع موازى لسطح الأرض وعادة يقع فى الخمسين سم العليا فى الأراضى المعدنية ويكون له مظهـــر متموج ويوجد طبيعيا فى طبقة واحدة وليس بطبقات متعددة واحدة فوق الأخـــرى ولو أنه فى بعض المواقع قد يكون مزدوجا، وهو حاجز للماء ولجذور النباتات.

والطـــبقة الـــتى التحمت بالحديد تكون ذات لون بنى قوى يميل إلى الحمرة الغامقـــة البنـــية، والطبقة التى التحمت بالحديد والمنجنيز مع عقد الحديد والمادة العضوية تكون سوداء أو حمراء مسودة.

وطبقة واحدة قد تحتوى طبقتين أو أكثر من الطبقات الصلبة بعوامل مختلفة ويـــتواجد الـــتلاحم بعقد الحديد مع المادة العضوية فى الجزء العلوى من الطبقة الصلبة وتحديد هذا الأفق ليس صعبا.

فالطــبقة الصـــلبة الهشة brittle تختلف كثيرا عن المادة التى تتواجد فيها وتكـــون قريـــبة من سطح الأرض المعدنية حتى أنها تكون واضحة إلا إذا كان سمكها ضئيلا. وتوضح بعض التحليلات لهذا الأفق أن الكربون العضوى يتواجد بكميات تتراوح بين ١ – ١٠% أو أكثر.

وتواجد الكربون العضوى وكذا شكل وموقع الطبقة الصلبة يميز الأفق الـــ Placic مـــن طـــبقة الصخر الحديدى ironston الذى قد يكون فى المواقع التى يتعلق فيها الماء أو يتحرك أفقيا حتى انتهاء الصخر.

الأفق الملحى Salic harizon

هـــو أفق سمكه ١٥سم أو أكثر ويحتوى أملاحا أكثر مما يذوب من الجبس فى الماء البارد.

وهـــو يحـــتوى على الأقل ٢% ملح وحاصل ضرب سمكه ١سم × النسبة المئوية للأملاح يكون ٦٠ أو أكثر. وبالتالى فإن أفقا سمكه ٢٠سم يحتاج إلى ٣% أمـــلاح حتى يكون Salic harizon وكذا فإن أفقا سمكه ٣٠سم يحتاج إلى ٢% أملاح حتى يسمى أفقا ملحيا.

Sombric harizon

هـــو أفق تحت سطحى فى أرض معدنية تكونت تحت صرف جيد وتحتوى دبال مغسول ليس مرتبطا بالألومنيوم مثلما فى حالة الدبال فى الأفق Spodic كما أنـــه ليس مفرقا بالصوديوم مثلما هى الحالة فى الأفق الناتريك Natric وبالتالى فإن الأفق السومبريك Sombric ليس له السعة التبادلية الكاتيونية العالية مثلما فى الأفق الـــ Spodic مقارنا بالطين وليس مشبعا بالقواعد مثل أفق الناتريك. والأفق السومبريك لا يكون أسفل أفق البيك Albic horizon.

واعتبرت الآفاق السومبريك أنها لا تتواجد إلا فى الأراضى الباردة الرطبة فى المناطق الجبلية المرتفعة فى المناطق استوائية أو ليست استوائية.

لأن الغسيل السنوى والتشبع بالقواعد منخفض أقل من ٥٠% (باستخدام خلات الأمونيوم) ولهذا الأفق لون منخفض القيمة Value أو الكروما أو كلاهما من الأفق أعلاه.

وعادة ولو أن ذلك ليس ضروريا يحتوى مادة عضوية أكثر من الأفق أعلاه وقد تكون فى أفق طينى argillic أو cambic أو oxic.

وإذا زاد عدد العقد فإن اللون الغامق يكون أكثر وضوحا على عقد السطح.

وأفق السومبريك يمكن أن يختلط فى الحقل مع أفق A المدفون. ويمكن تمييزه من بعض الـ epipedon المدفونة بمتابعته أفقيا وفى استخدام القطاعات الرقيقة thin section تكون المادة العضوية فى الأفق السومبريك أكثر تركيزا على العقد والمسام فيها مفرقة بانتظام فى أرض القطاع.

والأفق السومبريك سمكه الصلب أكثر من ٢,٥سم مغطاه ويتصلب لتغطيته بالمادة العضوية وحبيباته.

الأفق سبوديك

أفق عادة تحت سطحى أسفل آفاق O, A, A_0 or E وقد يتصف بصفات أفق أومبريك، له أفق تحتى سمكه أكثر من ٢,٥ متصلب باستمرار بواسطة المادة العضوية – رملى القوام.

أفق السلفات Sulfate horizon

يتكون هذا الأفق من أرض معدنية أو عضوية ذات pH أقل من ٣,٥ (KCl فى الماء) ويقع جيروسايت (لون القسم الطازج له خفيف Y20) أو أكثر صفره وكروما ٦ أو أكثر.

وقطـــاع السلفوريك يتكون نتيجة صرف صناعى وأكسدة المعادن المختلطة فـــى الكبريـــتور أو المواد العضوية ومثل هذا الأفق يكون شديد الضرر بالنبات وحال من الجذور الحية.

درجات نظام التصنيفات

الأرض هى مجموعة أجسام طبيعية على سطح كوكب الأرض محتوية على مواد حية والتى تدعم أو قادرة على دعم النباتات.

ويتواجد الهواء أو الماء عند حدها الأعلى وتنحدر حوافها حتى ماء عميق أو مساحات خاوية أو الصخر أو الجليد أو الأملاح أو تلال الرمال المتحركة.

وكلمة أرض لا تعرف بالتفصيل الوارد هنا فهى كما فى كثير من الكلمات المعتادة القديمة لها عدة معان حتى فى علم الأراضى.

وفى محاولة لتعريف المعنى العام الذى نستخدمه للأرض هنا فالأرض بمعناها القديم هى الوسط الطبيعى لنمو النباتات.

والرأى الروسى بأن الأرض جسم طبيعى مستقل له آفاق وراثية وهذا الرأى قد أدى إلى أن الأرض جزء من القشرة الأرضية ذو خواص تعكس أثار عوامل تكون التربة المحلية أو فى منطقة نطاق معين.

ويقصد بالدرجات الأقسام التي ينقسم إليها التصنيف وتتضمن المجموعات الكبرى وتحت المجموعات الكبرى والرتب وتحت الرتب والعائلات والسلاسل.

وأى تصنيف يبنى على الفرق بين كل درجة وأخرى مثله في ذلك تصنيف المملكة الحيوانية وتصنيف المملكة النباتية.

وقـــد يبـــنى التصـــنيف على أساس صفة واحدة غير أن هذا النظام سوف يحـــتوي درجـــات كثـــيرة لدرجـــة أنه يصبح غير صالح وفي هذه الحالة يمكن استخدامه لتعريف الأراضي وليس لتوضيح العلاقة بينها.

وتستخدم أيضا أي مجموعة من الآفاق أو مجموعة معينة من الصفات التي تفــرق إحــدى العــائلات عــن الأخــرى فإنها تستخدم أيضا للتفريق بين عائلة وأخريات.

ويمكــن تطبــيق هذه القاعدة مع استبدال الرتبة وتحت الرتبة والمجموعة الكبرى وتحت المجموعة الكبرى والعائلة. والفرق بين العائلات باعتبار العائلات جميعها تتضمن اختلافات الأقسام في جميع الدرجات الأعلى.

وتشمل الخلافات من هذا النوع المجموعة الأولى من القائمة الموضحة في الــبرجراف الســابق. ويشــمل الفــرق بيــن العائلات قريبة الشبه من بعضها المجموعتين الثانيتين الواردتين في البرجراف السابق.

وهذه الفروق أيضا من نوعين، فى الملامح التي يبنى عليها تعريف الأقسام في الدرجات الأعلى ويمكن أن يستخدم بعضها لتفريق مجموعات داخل العائلة.

وقد يكون الفرق بين مجموعتين أو أكثر في عائلة واحدة بتقسيمها إلى أقسام توضــح الملامــح أي أنــه يمكن تقسيم المجموعات في عائلة واحدة على أساس الملامح التي لم تعتبر في تعريف الأقسام في أي درجة أعلى.

وقــد تكون فروق المجموعات كبيرة في العائلات وغالبا صغيرة وبعضها واضــح بيــنما الأخرى غير واضحة. والأغلب أن الفروق بين المجموعات في عائلة واحدة تجمع المميزات.

وقــد يكــون بعضها غير واضح في بعض الأحيان وقد تكون الفروق في المظهــر والتركيــب وبشــكل عــام يــتوقع أن تفي فروق المجموعات بأمرين ضروريين الأول هو أن الخواص المستخدمة كمميزات يمكن ملاحظتها أو يمكن معرفتها بتأكيد مناسب.

ومـــع نمو علم الأراضي تدريجيا من دراسة الطبيعة إلى أن يكون علما مع التحول إلى أن يكون كميا ونأمل أن يصبح نظام تقسيم الأراضى بأن يعكس نمو الدقـــة العلمية. ويجب أن نعتمد باستمرار على خواص الأرض بدقة وأن نقلل من اعتمادنا في آرائنا على العوامل الوراثية نفسها.

والمشـــكلة الأساســـية في تكوين تصنيف تنشأ من محاولة التركيز أولا على الأراضي نفسها وبشكل كمي بدلا من الشكل الوصفي.

ومما سبق تم إعداد الفروق الآتية فى تكوين هذا التصنيف :

١- التصنيف الطبيعي للأراضي مطلوب وإذا شمل التصنيف أراضي عدة قارات يكون أكثر فائدة.

٢- الخواص المختارة يجب أن تكون قابلة للملاحظة والتقدير ولو أننا قد نحتاج لـــبعض الآلات للملاحظة أو القياس. والخواص التي يمكن قياسها كميا تفضل عن تلك التي تقدر وصفيا.

٣- الخواص المختارة يجب أن تكون تلك التي تؤثر على تكون الأرض أو تنتج من تكون الأرض.

٤- إذا كـــان مـــن الضروري استخدام اختيار عشوائي بين خاصيتين لهما أهمية ظاهـــرية وراثـــية غير أنهما يختلفان في أهميتهما لنمو النبات فالخاصية ذات الأهمية لنمو النبات يجب اختيارها للدرجات العليا.

٥- تحـــت الأقسام لجميع الدرجات في درجة معينة ليس من الضروري أن تكون قســـما بعـــد قسم طبقا للصفات التي تعطي أكبر فائدة للتصنيف ومعروف أن الصـــفات ذات الأهمـــية بالنسبة لنوع معين من الأرض كثيرا ما لا يكون لها أهمية بالنسبة لتصنيف الأنواع الأخرى من الأرض.

٦- كثــير من أراضي العالم وصفها غير معروف في نظام التصنيف. وتعريف الأقسام يجب أن يشمل جميع الأراضي ولكن قد نحتاج إلى تعديل في المستقبل ليشمل أنواعا من الأراضي معروفة الآن.

جميع الفروق بين الأقسام في درجات أعلى من العائلات تكون بالضرورة ضمن العائلات. وبمعنى آخر الأراضي التي توضع في أقسام منفصلة بأي درجة أعلى من العائلة فإنها توضع أيضا في عائلة منفصلة.

ووضــع أرضـين منفصلتين في أي مستوى من التصنيف بأنهما لعائلات منفصــلة في جميع الأقسام من هذا المستوى وبالتالي تكون طبيعية وتتابع الآفاق الممـيزة أو الخـواص المفرقة بين الرتب فإن تحت الرتب والمجموعات الكبرى تحتوى الفروق بين العائلات.

وأى مجموعــة من الآفاق أو مجموعة معينة من الخواص المفرقة لأحدى العــائلات عن الأخرى فإنها تستخدم أيضا لتفرق على الأقل بين عائلة وأخريات وهــذه القاعدة يمكن إعادتها مع استبدال الرتبة وتحت الرتبة والمجموعة الكبرى وتحـت المجموعـة الكبرى والعائلة. والخلافات بين العائلات باعتبار العائلات جمـيعا تتضـمن جمـيع الخلافـات لجمـيع الأقسام في جميع الدرجات الأعلى والخلافــات مــن هــذا الــنوع تشمل المجموعة الأولى من القائمة المذكورة في البرجراف السابق.

والفروق بين العائلات قريبة الشبه من بعضها تشمل المجموعتين الغائبتين الواردتين في البرجراف السابق. وهذه الفروق أيضا من نوعين، الملامح التي بني علـيها تعـريف الأقسـام فـي الدرجات الأعلى يمكن أن تستخدم أيضا لتفرق مجموعات داخل العائلة وقد يمكن التفريق بين مجموعتين أو أكثر في عائلة واحدة بتقسيمها إلى أقسام توضح الملامح ويمكن تقسيم المجموعات في عائلة واحدة على أساس الملامح التي لم تعتبر في تعريف الأقسام في أي درجة أعلى.

وفي العائلات تكون فروق المجموعات غير كبيرة وغالبا صغيرة. وبعضها واضـــح بيــنما الأخرى غير واضحة، والأغلب أن الفروق بين المجموعات في عائلة واحدة تجمع المميزات وقد يكون بعضها غير واضح.

وفـــي بعـــض الأحـــيان تكـــون الفروق واضحة في واحد أو في المظهر والتركيب.

وبشكل عام نتوقع أن فروق المجموعات تفي بأمرين ضرويين الأول هو أن الخواص المستخدمة كمميزات يمكن ملاحظتها أو يمكن معرفتها بتأكيد مناسب.

وغالـــبا فـــإن هذه الصفات يجب أن تكون قابلة للملاحظة في الحقل، ومن الواضح أنه قد توجد صفات قابلة للملاحظة أو للقياس في المعمل والتي يجب أن تكـــون فروق المجموعات ولكن ترتبط بأي خواص حقلية وفي التطبيق لم يمكن حـــتى الآن ربـــط الفروق التي لوحظت بالمعمل مع الملامح القابلة للملاحظة في الحقل.

ومـــن الواضح أن ملامح الأرض يجب أن تكون قابلة للتحديد في الحقل إذا كانت سوف تستخدم كأساس لخرائط.

والأمـــر الضـــروري الثانـــي الذي يجب أن يتوفر في فروق المجموعات (العـــائلات) هـــو أن تكون الصفات المستخدمة على الأقل معنوية ومحددة لمنشأ الأرض وفي أغلب الأوقات تكون الفروق بين العائلات لها أيضا معنوية إما لنمو النـــبات أو بـــالمعمل أولهما معا وتحديد المعنوية لمنشأ الأرض هو كل ما يمكن توقعه للفروق بين المجموعات في أي عائلة واحدة والفروق الكبرى ذات المعنوية فـــي منشأ الأرض في تكون الأقسام في الدرجات أعلى من المجموعات على أي حـــال يجـــب اختبار فروق المجموعات لمعرفة دورها في منشأ الأرض فإذا كان واضحا. أن الفـــروق بين الأفـــراد معنوية بالنسبة لســـلوك الأرض ولكنها ليست

معنوية لمنشأ الأرض فيمكن فصلهما في رسم الخرائط مع معرفة نوعين أو أكثر في كل مجموعة.

وعملـية الحكم هامة في وزن أهمية فروق الصفات التي لوحظت أو قيست أو استنتجت واختبار المعنوية المحتملة لهذه الفروق لمنشأ الأرض وسلوكها.

وأهمـية العديـد من الملامح المتجمعة هو تقويمها دون أي مساعدة لأرقام عاديـة، وعملية الحكم هذه توفر أرقاما عادية لتقويم ملامح الأرض التي لم يمكن اختصارها لمقياس واحد.

وأهمـية التقويم تتوقف على معرفة وفهم منشأ الأرض وسلوكها التي يمكن أن تنطبق على الأسئلة التي لدينا.

وخـواص الـ Solum أسفل الطبقة المحروثة تعطي أهمية زائدة وفي هذه الأراضـي تكون الفروق بين المجموعات في إحدى العائلات مكونة من مجموعة اخـتلافات صغيرة وهذه قد تكون واضحة وأحد الملامح أو أكثرها مثل المعادن والمسـامية والتأثـير (pH) أو درجة وضوح الآفاق وفي بعض الحالات يكون الفـرق بين أحد الملامح مثل سمك أفق B الذي قد يكون كبيرا لدرجة أنه يسمح بالفصل بين مجموعتين وكثيرا ما يكون فرق كبير من هذا النوع مصحوبا بفروق صغيرة. وتجمع الفروق الصغيرة هو الأكثر حدوثا بين العائلات.

وقـد بذلـت جهود لإيجاد مدى بين المجموعات مقابلة في المقدار بصرف النظر عما إذا كانت المجموعات تتضمن أراضي لها آفاق وراثية أو لا توجد آفاق وراثـية واضـحة. وتتواجد مشاكل أكثر في تفريق وتحديد مجموعات الأراضي التي بها أفق ضعيف أو رقيق وتطبيق حد العمق في تعريف هذه المجموعات في النظام لم يتم بعد.

وتقلـيديا تحـتوى فروق المجموعات بعض الملامح الخارجية للأرض وقد فصلت المجموعات على أساس الموقع الفيزيوجرافي.

كما فصلت أيضا مجموعات على أساس موقعها في منطقة جغرافية لأنواع مختلفة مثل المناطق الفيزيوجرافية ، نوع العلاقة بالمساحة أو " نطاق " الأراضي النطاقية zonal وما يشبه ذلك. هذه الفروق ليست من ملامح الأراضي نفسها ولو أنها في بعض الأحيان تكون مرتبطة مع موقع أراضي معينة. وأكثر من ذلك قد تكون ذات أهمية في خفضها لأسباب متعددة.

ولأن هذه الفروق التقليدية ملامح خارجية بالنسبة للأراضي فهي ليست ذات خصائص مجموعات الأراضي.

ومـــبادىء وتعاريف المجموعات يتم فحصها لعزل المجموعات على أساس هذه الخصائص وتبذل جهود حاليا لاختيار فروق تتضح طبيعتها في الأرض.

وجميع الفروق التي استخدمت في الدرجات أعلى من المجموعات لم يسبق اســـتخدامها كفروق بين المجموعات. ولذا فالتعريفات الحالية لبعض المجموعات تسمح بمدى للحدود بين العائلات أو بين الأقسام في الدرجات العليا.

وثمـــة نوعان من التضارب بين الدرجات الأعلى من المجموعات لم يسبق استخدامها من قبل من مجموعات الأراضي وتلك المقترحة للعائلات أو الدرجات الأعلى.

ولا يمكن استبعاد جميع التضارب ولو أن بعضها قد يمكن التغلب عليه بين المجموعـــات ذات المدى الذي يخترق الحدود بين العائلات قد يقع المدى كله من أغلب الأفراد التي تتضمن المجموعات وتكون ذات صفات لا يمكن ملاحظتها في الحقل.

ومـــن هـــذه المجموعـــات التى لا يمكن إعادة تعريفها للحصول على مدى أضيق في صفاتها ما لم يمكن استخدام تقنيات جديدة للفحص بالحقل وبالتالي فهذه المجموعات مصنفة على أساس صفات أغلبية أفرادها من بين المجمـــوعات ذات

المـــدى الـــذي يخترق الحدود بين العائلات ويوجد أيضا عدد من الصفات يكون المدى بين المجموعات أو بين الأفراد يقع في المدى بين إحدى العائلات وبعضها الآخر في مدى عائلة أخرى.

والمتوقع أن يتم تصحيح ذلك قريبا في تعريف المجموعات أو الأقسام.

❖ أنواع الأراضي **The Soil type**

يعتـــبر نـــوع الأرض من أدنى درجات نظم تصنيف الأراضي الأمريكية، وتتمـــيز الأنواع من المجموعات بقوامها وهو خاصية وحيدة وسابقا كان التمييز يعـــتمد علـــى قـــوام الأرض عندما كان القوام يعني مجموعة من حجم حبيبات الأرض والصلابة.

وفي السنوات الحديثة عندما يقصد بالقوام التوزيع الحجمي لحبيبات الأرض فقـــد استخدم قوام عمق الحرث أو ما يعادله في الأرض غير المزروعة (bare) ليميز الأنواع في مجموعة الأراضي.

ولمـــا كانـــت معـــنوية القوام أو التوزيع الحجمى لحبيبات الأرض وعمق الحرث وأقسام القوام يمكن جعلها ذات فائدة كبيرة فإن نوع الأرض لم يحتفظ به كدرجـــة فـــى التقســـيم الطبيعي وقد ذكرنا ذلك هنا لتوضيح اختفاءه كدرجة في التصنيف.

❖ تسمية الأراضي **Namen clature**

فـــي تصنيف جميع الأشياء الطبيعية نلجأ إلى اختيار اسماء لكل درجة من درجات تصنيفها واتبع ذلك في تصنيف المملكة النباتية والمملكة الحيوانية بنجاح كبير وتوفر التسمية جهدا كبيرا فإذا كانت إحدى الدرجات ذات ميزة وأوصـــاف

اتفـــق عليها ولم يكن لها اسم متفق عليه فإن الكاتب عندما يتطرق في كتابته إلى هـــذه الدرجـــة سيضطر إلى إعادة أوصاف هذه الدرجة حتى يعرف القارىء أنه يـــتحدث عـــن هذه الدرجة أما إذا كان لها اسم متفق عليه فإنه يكتفي بذكر هذا الاسم ليعرف القارئ الدرجة التي يقصدها وأوصافها دون الحاجة إلى ذكر ذلك.

والأسماء التي تختار يجب أن تكون قصيرة ويجب أن تلائم الدرجة المسماه ولو أنه لا تترجم إلى لغة أخرى. وأسماء الأراضي تعتبر في اللغة العربية ألفاظ أعـــلام لا تـــرجمة لها وهي ليست ألفاظا من اللغة الإنجليزية أو الفرنسية بل قد تكـــون خليطا من أكثر من لغة أو لغتين كما قد تعتبر من جذور أو مقاطع لاتينية (LYL) أو يونانية (GK) مع بعض التعديل وقد قصد في أسماء درجات تصنيف الأراضي أن الأسماء تكون مميزة وذات وقع مقبول.

❖ **أسماء الرتب**

أسماء الرتب مشتقة فى بعض الأحيان من جذور يونانية GK أو لاتينية L وقـــد يختصـــر بعضها إذا لم يمكن العثور على جذر يكون مميزا في النطق في اللغات الحديثة.

ولأســـماء الرتـــب نهايـــة مشتركة وهي لفظ "Sol" المشتق من "Solum" اللاتينية مع إضافة O في حالة الأصل اليوناني أو i لغيره من الأصول.

ويضـــاف عنصر من اسم كل رتبة وهذا العنصر مع الحرف الـــ voual يســـبق هـــذا العنصر وينتهي بالحرف الثابت Constant ويسبق الحرف الفاصل وينـــتهى بالحرف الكونست Constant الأخير وسابقا الحرف الموصل الفاصل ويستخدم ذلك كنهاية لأسماء جميع الرتب كما يستخدم المضاف أسماء جميع تحت الرتب.

مثـــال :

مقطع النطق	المقطع المميز للرتبة	اسم الرتبة
Recint	Ent	Enti sol
Verts (tern)	Ert	Verti sol
Inceptum	Ept	Inceptisol
(beginriing)	id	Aridi soil
are dus (dry)		

❖ أسماء تحت الرتب

كــل اســم تحــت رتبة يتكون من مقطعين الأول يشير إلى خاصية القسم والثانـــي يشـــير إلـــى اسم الرتبة. وأسماء تحت الرتب يمكن التعرف عليها من المقطعين وعنصر المقطع الأول يشير إلى صفة مميزة من صفات تحت الرتبة.

أمثلة لأسماء تحت الرتب :

مصدر العنصر المميز		أصل المقطع الأصلي	المقطع الأصلي
شديد التجوية	Uirobat	Arkos	Acr
وجود أفق أبيض	Ullino	(highest)	All
بارد للارتفاع أو	Ultitude	L. altus white	Alt
لخط العرض	Ando	L. altus high	
And like		Ando محور من	
		L. water	

ومـــثلا الأرض شديدة اللزوجة aqua (من اللاتينية aqua = ماء) استخدم كمقطـــع مقـــدم prefix وبالتالي في الأرض شديدة اللزوجة Entisol = glyed ســـميت Aquent فـــالمقطع المقـــدم aqua استخدم في أسماء خاصة تحت رتب وأعـــيدت عناصـــر مقطعـــية أخرى في أسماء رتب متعددة والعناصر المقطعية المستخدمة لأسماء تحت الرتب ومشتقاتها موضحة في الجدول التالي :

مصدر عنصر المقطع		مشتقة من العنصر	عنصر مقطعي
زائدة التجوية	Aerobat	Akros highest	Akr
وجود أفق أبيض منقول	Albino	L. albus cuhile	Alb white
بارد-مرتفع أو خطوط العرض عالية	altitude	L. altus high	Alt

❖ **أسماء المجموعات الكبرى**

اعتـــبرت أســـماء المجموعـــات الكبرى بإضافة مقدم أو أكثر من العناصر الإضـــافية إلى اسم تحت الرتبة المناسب فكل اسم مجموعة كبرى بالتالي له اسم تحت رتبة كمقطع نهائي فإذا ميزت مجموعة كبرى عن غيرها باسم تحت الرتبة باســـم ممـــيز لأفق أو خاصة مميزة فإن اسم هذه الميزة أو الأفق يستخدم كأصل مقدم ليكون اسم المجموعة الكبرى.

ومـــن بين المجموعة الكبرى udents التي تتميز بدرجة حرارة منخفضة لـــلأرض فسميت Cryudent والعنصر الأول Cry مشتق من اليونانية Kryos البارد كالثلج.

وأسماء المجموعات الكبرى يمكن معرفتها بوجود مقطعين أو ثلاثة وغياب الـــنهاية Sol وتحـــت الرتبة المناسب موضح لأن أسمه هو نهاية اسم المجموعة الكبرى والرتبة المناسبة مقترنة بنهاية المقطع النهائي.

❖ أسماء تحت المجموعات

تتكون أسماء تحت المجموعات من اسم المجموعة الكبرى المناسب مع تعديل بصفة أو أكثر والصفة Orthic تستخدم لتحت المجموعة التي يظن أنها تمثل الرأي المركزي للمجموعة الكبرى وتحت المجموعات التي تتداخل والتي لها بالإضافة إلى مجموعاتها الكبرى بعض صفات قسم آخر فإنها تحمل اسم هذا القسم الآخر في صورة صفة.

مثــلا :

إذا فرضنا أن Cryudent لها أفق B ضعيف التكوين حتى لا يمكن وضع الأرض فــي أي رتــبة غــير الــ Entisols لكنه قوي بحيث يسمح بذلك. فإننا نفــرض أن الصــفات الغريبة في هذه الأرض هي تلك التي استخدمت في تحديد رتبته في رتبة أخرى.

ولذا فإن اسم تحت المجموعة يمكن أن يتكون بتعديل اسم المجموعة الكبرى cryudent إلى صورة الصفة للأسم تحت الرتبة المناسب. فإذا كان الافق الذي لم يســتطع التكوين واحدا من الدبال المجمع المتجمع الذي عرف بعد ذلك اسم أفق spodic فإن الاسم تحت المجموعة يمكن أن يكون homodic Cryudent.

واسماء الرتب وتحت الرتب أو المجموعات الكبرى أو أي عنصر تكويني ســابق من هذه الأسمــاء يمكن استخــدامه في صــورة لصفة لأى اســم لتحت المجموعة.

وقلــيل من الأراضي ما يكون له صفات قريبة لمجموعتين من المجموعات الكــبرى تابعتيــن لرتب أو تحت رتب مختلفة. ومن ذلك قد يكون ضروريا أن تســتخدم صــورتى الصفة لأسم قسم في أسم تحت المجموعة الكبرى ومثل هذه الحالات غالبا نادرة.

إذا كانــت الصـــفة القريبة لأرض واحدة مميزة لمجموعة كبرى أخرى في نفــس تحت الرتبة فإن الصفة المميزة السابقة المكونة لعنصر هو اسم المجموعة الكــبرى الـــتى يمكــن اســتخدامها لتدل على الصفات القريبة ولذا فإن Orthic Cryaquent تحــدد أرضـــا مـــتجمدة فـــي عمـــق أقــل من ٧٥سم فإذا كانت Cryaquent ذات طـــبقة مـــتجمدة عـــند عمـــق أقل لكنها بغير ذلك تناسب الـــ Orthic Cryaquent فإنهـــا تعتـــبر متداخلة مع Haplaquent (القسم الذي لا تواجهه حالة التجمد) ويصبح الاسم Haplique Cryaquent أو Hapliquentic Cryaquent.

تسمية الدرجات المتداخلة نحو مجموعة كبرى وهي نفس الرتبة عدا أنها في تحـــت رتـــبة أخرى الصورة الوصفية من العنصر التكويني السابقة لتحت الرتبة المناسب.

استخدم إذا كانت الصفـــة القـــريبة واحـــدة محددة لتحـــت الرتبة orthic Haplodent حسب تعريضها خالية من البقع في مسافة ٥٠سم العليا.

لـــذا فـــإن Haplodent المبقعة خلال ٣٥ سم العليا وذات الوان تدل على ترطيـــبها تعتبر درجة متداخلة مع Aquents. فإذا كان التبقع هو الصفة الوحيدة تحت الرتبة تسمى Aquic Haplodent وليس Aquentic Hplodent فإذا كان مـــن الضـــروري أن نوضـــح أن الأرض مـــبقعة ورملـــية أمكـــن تســـميتها Bsammaquentic Hapladent مســـتخدمين الاسم للمجموعة الرطبة الكبرى الرطبة والرملية.

تســـمية درجـــات مـــتداخلة نحو المجموعات الكبرى في رتب أخرى الـــ Hapladent فـــي المـــثال السابق كانت مبقعة خلال الـــ ٥٠سم وذات أكثر من ٤٠ سم من الطين الذى ينتـــفخ فإنها طبقـــا للتعريف تكون متداخلة مع تحت رتبة

أخـــرى هي Aquents cre والصورة الوصفية لاسم تحت الرتبة أن يوضح أن الأرض مغطـــاه ذاتيا أو ذات قشرة سطحية فإن الصفة تكون من اسم المجموعة الكـــبرى مـــع اعطاء أسماء تحت التربة Grumaquentic أو Mazaquentic فـــإذا كانت الـــ Hapludent طينية غير مبقعة فيوجد صفة غريبة واحد وهي العائلة في جميع Vertisols ويصبح اســم تحـــت الرتبة Vertic Hapludent والقاعدة العامة هي استخدام الاسم الأبسط المركب.

تســـمية تحت المجموعات الكبرى غير المتداخلة مع أي نوع معروف من الأرض لبعض الأراضي صفات غريبة غير مميزة في أي رتبة أو تحت رتبة أو مجموعة كبرى وأحد الأمثلة من الأراضي عند قاعدة الانحدار في منخفضات أو مواقع أخرى حيث المادة الأرضية تتجمع ببطء على السطح ومعدل التجمع لمادة أرضية جديدة قد يكون أبطأ من تجمع المادة العضوية ولذا فالصفة التي تعبر عن ذلك هي المطلوبة.

ولهـــذا الموقف بالذات فإن الصفة Cumal (L. Cumulus أو كوم مع ic من اليونانية lkos) يمكن استخدامها لتكون أسماء الرتبة.

وتقع بعض الأراضي خارج مدى الـــ Orthic تحت المجموعة في الاتجاه المضــــاد لجملــــة الأراضــــي في الواقع مغطاه بالصخر الصلب وهي ضحلة أو مخـــتلطة مـــع صـــخور. وهي في الواقع تتداخل مع غيرها من الأرض وتسمى مجموعة Lithic. وأنواع أخرى من تحت المجموعات يمكن أن تحتاج لها ولكنها ليست مقترحة الآن.

تسمية تحت المجموعات الكثيرة من مجموعتين كبيرتين معروفتين يوجد في بعـــض الأحيان أكثر من تحت مجموعة كبرى في مجموعة كبرى معينة تتداخل مع نفس قسم الأرض أو غيره مع ما ليس أرضا في أحد الحالات ويمكن أن تكون الآفاق مستمرة وفي أخرى قد لا تكون مستمرة.

وفـــي أحد الأراضى قد يكون صفات قسمي الأرضين مختلطة في أفق واحد غير أنها ممثلة بآفاق في حالة أخرى.

ولتســـمية تحت المجموعات فالصفة Ruptic (لا تبنى ruptum أو عكس) اقترح ابتدائيا ليستخدم في اسم تحت المجموعة. وأهمية الأسم أنه يستخدم للقطاع السائد في مساحة واسعة. وتتكون الصفات من أسماء الأقسام ذات المساحة الأقل مسبوقة بالصفة Ruptic وبالتالي إذا كانت X هي السائدة في المساحة وأن "Y" غير سائدة فإن الأرض يمكن تسميتها Ruptic Y-ic.

وإذا كانـــت تحت المجموعة واحدة ذات أرض مدفونة وذات جذر هام من الأرض الحالـــية فـــإن الاســـم يتضمن Thapto (من اليونانية thaptes بمعنى مدفـــون) ولتعديل اسم الأرض المدفونة ولذا فإن أرض X التي تتضمن الأرض المدفونة تصبح Yicx.

ويمكـــن توقـــع تحت مجموعات أخرى قبل ما يمكن توسيع التسمية حسب الحاجة.

تحديد الرتب وتحت الرتب

الأراضـــى الطينية ذات معادن الطين (أكثر من ٧٥% طين) وتحتوى أكثر من ٣٠ ملليمكافئ سعة كاتيونية تبادلية لكل ١٠٠جم أرض فى جميع الآفاق تحت ســـطح الأرض بـــ ٥٠ ســـم وتحتوى فى بعض الفصول ما لم يكن لها شقوق عرضـــها ١ إلى ٢٥سم وتصل على الأقل إلى منتصف القطاع الموجود وتحتوى أكثر من :

١- جليجاى Gilgay.

٢- جوانب لامعة Slickensides قريبة من بعضها لدرجة أنها تتقاطع.

٣- عـند عمق بين ٢٥ أو ١٠٠سم توجد بها ما يشبه الـ Wedge أو بناء من جزيئات ذو أنابيب متوازية بحيث يكون محورها الطولى منحرفا ١٠ إلى ٦٠ درجة من الأفقى.

وتكون هذه الرتبة التى بها هذه الأوصاف Vertisols.

أولا : الفرتيسول

أ- بها واحدة أو كل من الخواص الآتية. مع بعضها مع ابتلال على فترات .

ب- كروما أقل من ١,٥ على طول الـ ٣٠سم العليا.

ج- تبقع واضح مميز خلال الـ ٧٥سم السطحية.

ثانيا : فرتيسول أخرى تكون تحت الرتبة Aquert

تحت رتبة Ustert

مـن الأراضى المعدنية الأخرى ذات ابيدون بيلاجين Plagen أو دون أى أفـق مميز إلا أفق أوكريك ochric أو انتروبيك anthropic أو البيك أبيدون أو أفـق أجريك قد يكون فيها البيدون هيستيك histic epipedon إذا كانت قيمة N تـزيد عـن ٠,٥ فـى جميع الطبقات بين ٢٠ - ٥٠ سم وقد تحتوى Plinthite متصـلب وقـد تحتوى آفاق مميزة مدفونة إذا كان سطح الأرض المدفونة مدفونا حتى عمق أكثر من ٥٠ سم إذا كان القطاع أقل من ضعف سمك الطبقات أعلاه.

رتبـة Entisols

الانتيسـولز إمـا مشـبعة بالماء فى مدة من السنة أو يكون قد تم صرفها اصطناعيا ولها عند عمق أقل من ٥٠سم مميزات مرتبطة بالابتلال وأساسيا واحد أو أكثر من :

١- ابــيدون histic إذا كانت قيمة N تزيد عن ٠,٥ فى جميع الآفاق بين ٢٠ - ٥٠ سم.

٢- تشــبع بالصوديوم بنسبة تزيد عن ١٥% فى المادة السطحية ويتناقص التشبع بعد ٥٠سم.

٣- تكون الألوان كما يلى:

أ- إذا كانت الــ hues حمراء أو أكثر حمرة من 10YR ويوجد تبقع وكروما ٢ أو اقل أو إذا لم يوجد تبقع والكروما أقل من ١.

ب- إذا كانت الــ hue حمراء أو أكثر احمرارا من 10YR.

ج- إذا كانــت الــ hue بين 10YR و 10Y وإذا وجد تمييز أو تبقع واضح والكروما ٣ أو أقل وإذا لم يوجد تبقع تكون الكروما ١ أو أقل.

د- الهيوز أكثر زرقة من 10Y.

هــ- أى لون إذا كان يرجع لحبيبات من الرمل غير مطلية.

تحت رتبة Aquent

أنتيسولز أخرى التى تكون عادة رطبة ولها قوام خشن حتى عمق ٥٠سم أو أكــثر والقوام الخشن يتضمن جميع الرمل وجميع الطميية الرملية ما عدا الطميية شديد نعومة الرمل.

تحت رتبة Psamment

أنتيســولز أخــرى ما لم تكن قد رطبت تكون عادة جافة إذا لم تكن متجمدة تحت رتبة Ustent.

أنتيسولز أخــــرى

تحت رتبة Udent

أراضـــى معدنـــية أخـــرى تكون عادة رطبة ولا تحتوى آفاق Spodic أو argillic أو oxic أو ابيدون Mollic لكنها تحتوى توصيل كهربائى للمستخلص عند درجة التشبع أقل من ١دس/م عند ٢٥°م.

وواحد أو أكثر من الآفاق المميزة الآتية:

- histic epepidon
- Umbric epepidon
- Cambic epepcdon
- Fragepan epepidon

أو فيها duripan molic epepidon إذا كان الألوفان يسود قسم الطين أو أقسام السلت أو الرمل يسودها الرماد البركانى أو البيوميس أو الرماد.

رتبة Inceptisols

انتيســـولز إما مشبعة بالماء خلال بعض فترات السنة أو أنها صرفت ولها عمق أقل من ٥٠سم ومن الخواص المرتبطة بالابتلال واحد أو أكثر من :

١- ابيدون histic.

٢- قطاع مشبع ١٥% بالكاتيونات المتبادلة أكثر فى المادة السطحية ويقل التشبع بالعمق أسفل ٥٠سم.

٣- الألـــوان :

- على سطوح الحبيبات إذا كانت هذه الحبيبات موجودة أو تسود بالقطاع .

- إذا كانت الهيوز حمراء أو أكثر حمرة من 10YR مع وجود بقع والكروما ٢ أو أقل وإذا لم يوجد تبقع تكون الكروما أقل من ١.
- إذا كانــت الهــيوز بين 10YR و 10Y ويوجد تبقع مميز والكروما ١ أو أقل.
- الهيوز أكثر زرقه من 10Y.
- أى لون إذا كان راجعا لحبيبات الرمل غير المغطاه.

تحت رتبة Aquept

الانتيســولز الأخرى التى يوجد بها أكثر من ٦٠% من قسم الطين فى أى أكــريك، أمبريك موليك أبيدون أو أى أفق Cambric يتكون من الوفان أو يكون فيه قسم السلت والرمل بهما أكثر من ٦٠% رماد بركاني وبيوميس Pumice.

الانتيسولز أخرى فيها Anthropic epedon أو umbric apepedon إما أن يكــون ٢٥سم أو أكثر سمكا أو يكون المتوسط السنوى لحرارته أقل من ٨°م ومتوسط حرارة الصيف أقل من ١٠°م إذا كان أسفل أفق O.

تحت رتبة Ochrept

أراضـــى معدنـــية أخرى بها Ochric epepidon وواحد من مجموعات الخواص الآتية :

ما لم تكن قد رويت تكون عادة جافة فى منطقة الجذور أو أسفلها عندما تكون غير متجمدة وبها واحد أو أكثر من الآتى :

- آفــاق كامبــيك – ارجيلك – كالسيك – جبسيك أو ساليك أو طبقات صلبة تطرى بمعاملتها مرة واحدة بحامض يتبعه معاملة واحدة بقلوى وما لم يكن

الأفــق أرجــيلك أو كالســيك موجودا تحت أبيدون جيرى Calcareous مباشرة ويكون التوصيل الكهربائى أعلى من ١ دس/م عن ٢٥°م.

- يكون عادة رطبا ولا يوجد به أفاق أرجيلك أو سبوديك ولكن يوجد به آفاق كالســيك أو ساليك أو طبقة صلبة عند عمق ما يكون التوصيل الكهربائى لمستخلص التشبع أكثر من ١ دس/م عن ٢٥°م.

رتبــة Aridisols

الارديدلسولز بدون آفاق أرجيلك أو ناتريك.

تحت رتبة Orthid

اريدلسولز أخرى.

تحت رتبة Argid

أراضى معدنية أخرى يوجد بها أفق Spodic.

رتبــة Spodosol

السبودولز إما أن تكون مشبعة بالماء فى بعض الفصول أو تم صرفها وفيها الخواص الآتية المرتبطة بالابتلال.

أ- أبيدون histic.

ب- تبقع فى أفق البيك albic أو فى أعلى أفق سبوديك أو طبقة صلبة فى أفق ألبيك.

ج- إذا لم يوجد حديد أو منجنيز حرين فى القسم الأعلى من أفق سبوديك ولا يوجد طلاء من أكاسيد الحديد على الحبيبات المفردة من السلت والرمل فى المواد أسفل مباشرة لأفق سبوديك أو يوجد تبقع فى المواد الموجودة أسفل مباشرة أفق سبوديك.

تحت رتبة Aquod

السبودوســولز الــتى يوجد بها أفق سبوديك غنى بالدبال أو الألومنيوم فى الجــزء العلوى على الأقل (٧٥سم أو أكثر) من أفق سبوديك ويحتوى هذا الجزء دبال أساسيا فى صور مفرقة :

– طــلاء أو مــلء الفراغات أكثر من كور أو نسبة كور ذات حبيبات حجم السلت من الدبال أو الدبال مع الحديد.

– سبودوسولز أخرى بها أفق سبوديك ذات لحبيبات ذات حواف مستديرة من حبيبات الدبال أو الدبال مع والحديد.

تحت رتبة Orthod

سبودوسولز أخرى.

تحت رتبة Ferrod

أراضـــى معدنـــية أخرى فيها أفق Oxic أو فيها خلال ٣٠سم من السطح plinthite الذى يكون طورا مستمرا ولم يتصلب بعد.

رتبة Oxisols

سبق ذكر تحت رتبة Oxisols.

أراضـــى معدنـــية بهـــا أفق أرجيلك له نسبة تشبع بالقواعد أقل من ٧٥% ومقدرة بجمع القواعد والسعة التشبعية أو خلال أفق أرجيلك أو قاعدة C و a سعة تبادلـــية تتناقص مع العمق خلال أو أسفل أفق أرجيلك مباشرة لا يوجد السنة من أفق البيك فى أفق أرجيلك.

رتبـــة Ultisols

الألتيسولز إما مشبعة بالماء فى بعض الفصول أو تم صرفها. ولها خواص مرتبطة بالابتلال هى :

– تبقع بالحديد والمنجنيز أو كروما رطبة ٢ أو أقل مباشرة أسفل أفق A_p أو أفق A_1 الــذى يكون قيمته اللونية وهو رطب أقل من ٣,٥ عند دعكه وأحد خواصه الآتى :

١– إذا كانــت hues حمراء أو أشد حمرة من 10YR ويوجد تبقع والكروما السائدة ١ أو ٢ على أسطح الحبيبات أو فى جسم أفق argillic.

٢– إذا كانــت هيوز أشد صفرة من 10YR ويوجد تبقع والكروما السائدة ١ إلى ٣ على أسطح الحبيبات أو فى جسم أفق أرجيلك.

٣– الكروما ١ أو أقل على أسطح الحبيبات أو فى جسم فى أفق أرجيلك.

تحت رتبة Aquelt

Ultisols أخــرى فــيها أبيدون Ochric وأراضى بها أفق أرجيلك ذات كــروما ٦ أو أقــل وقيمة لونية رطبة اقل من ٤ خلالها وقيمة لا تزيد عن وحدة واحدة أعلى من القيمة فى الحالة الرطبة.

تحت رتبة Umbrult

أراضى معدنية أخرى ذات .mollic epiped

رتبة Mollisol

mollisols بدون آفاق أرجيلك أو كالسيك لكنها تحتوى مواد بها أكثر من ٤٠% كاك أ٫ أسفل مباشرة المولبك epipedon وبهاepideonor موليك سمــكه

لا يــزيد عــن ٣٠سم إذا كان محتواه من الحصى أقل من ٢٠% ويحتوى موليك أبــيدون لا يــزيد ســمكه عــن ٢٠سم إذا كان يحتوى حصى أكثر من ٤٠%. والحصى المتوسط يسمح بسمك متوسط.

تحت رتبة Rendoll

mollisols أخــرى فيها أفق ألبيك مباشرة تحت molic أبيدون وفيه أفق أرجــيلك له خواص مرتبطة بالابتلال فى آفاق أرجيلك وألبيك وبها تبقع من عقد الحديد والمنجنيز أو كلاهما.

تحت رتبة Alboll

موليسولز أخرى تكون إما مشبعة بالماء فى بعض فترات السنة أو تكون قد تم صرفها ولها واحد أو أكثر من الخواص الآتية :

مرتبطة بالابتلال فى آفاق أرجيلك وعقد الحديد والمنجنيز أو هما معا :

أ- هيستيك Histic أبيدون.

ب- يشبع بالصوديوم أكثر من ١٥% فى الجزء العلوى من أفق موليك وأسفل ٥٠سم ويتناقص مع زيادة العمق.

ج- الألوان كما يلى :

- إذا كانــت الـــ hue حمــراء أو أكــثر حمرة من 10YR ويوجد تبقع والكــروما ٢ أو أقل على أسطح الحبيبات أو فى جسم الحبيبات إذا كانت الحبيبات غير موجودة وكان لا يوجد تبقع تكون الكروما أقل من ١.
- إذا كانت الـــ hue بين 10YR ويوجد تبقع واضح تكون الكروما ٣ وأقل علـــى ســطح الحبيبات إذا كانت هذه موجودة أو فى جسم الحبيبات حتى عمق ١١٥ أو أكثر وتكون الكروما الطينية ١,٥ أو أقل.

تحت رتبة Altoll

موليسولز أخرى فيها أحد الصفات المرتبطة الآتية :

أ- فى أفق كامبيك أو أرجيلك السعة التشبعية بالقواعد أكثر من ٨٠% على أن يكون التوصيل الكهربائى لمستخلص التشبع أقل من ١ دس/م فى ٢٥°م وأسفل حتى العمق الأقل للمادة الأصلية حيث تكون السعة الحقلية عند شد ٣/١ جو تساوى ١٢ بوصة من الماء مع زيادة العمق تحت أفق أرجيلك أو كامبيك لا يحدث أى زيادة فى التشبع بالصوديوم والبوتاسيوم أو الحموضة المتبادلة فى حالة زيادة Na أو K^+ .

ب- تكون السعة التشبعية بالقواعد أقل من ٨٠% mollic الابيك وحتى على الأقل من الأفق التالى له.

ج- السعة التشبعية بالقواعد أكثر من ٨٠% فى أفق موليك أو فى جميع أجزاء الأفق الأسفل منه ويكون التوصيل الكهربائى لمستخلص التشبع عند ٢٥°م أقل من ١ دس/م وإلى أسفل حتى أى هذه القواعد الأقل حتى مادة الأصل أو حتى العمق الذى يكون فيه السعة الحقلية عند شد ٣/١ جو يساوى ١٢ بوصة ومع زيادة العمق فى C أو أن يوجد زيادة فى نسبة التشبع Na^+, K أو تكون زيادة فى الحموضة فى حالة زيادة Na, K.

تحت رتب Udall

molliso أخرى

تحت رتبة Ustall

أراضى معدنية أخرى فيها آفاق أرجيلك فيها :

١- سعة تشبعية بالقواعد مقدرة بجمع القواعد + الحموضة المتعادلة تكون أعلى من ٣٥% فى أفق أرجيلك وتزيد أو تبقى ثابتة مع العمق أسفل أفق أرجيلك.

٢- فيها سعة تشبعية بالقواعد إما أكثر أو أقل من ٣٥% إذا كانت ألسنة (جمع لسان) من أفق ألبيك فى أفق أرجيلك من أعلى وإذا كان فى/أو أسفل من أفق أرجيلك كانت السعة التشبعية بالقواعد تتزايد مع العمق.

رتبة Alfesols

الفيسولز إما أن تكون مشبعة بالماء فى بعض الفصول أو قد تم صرفها ولها الخواص الآتية المرتبطة مع الابتلال وهى التبقع وعقد الحديد والمنجنيز أو كروما ٢ أو أقل أسفل مباشرة أى A_p أو أسفل أى أفق A_1 غامق له قيمة لون رطبة أقل من ٣,٥ عندما يدعك وله أحد الآتى :

١- إذا كانت الـــ hues حمراء أو أشد حمرة من 10YR ويوجد تبقع وتكون الكـــروما الســـائدة ١ إلـــى ٢ علـــى أسطح الحبيبات أو الـــ matrix أفق أرجيلك.

٢- إذا كانـــت الـــ hues أشد صفرة من 10YR ويوجد تبقع وتكون الكروما السائدة ١ حتى ٣ أعلى سطوح الحبيبات أو الـــ matrix وأفق أرجيلك.

٣- الكـــروما ١ أو أقل على سطوح الحبيبات أو فى الماتريكس matrix فى أفق أرجيلك.

تحت رتبة Aqualf

Alfisols أخرى بها المتوسط السنوى للحرارة فى القطاع ٨,٣°م أو أقل.

تحت رتبة Altaef

الفيسولز أخرى تكون عادة أو دائما رطبة فى جزء من القطاع ولكن تكون فـــى أجـــزاء من القطاع جافة فى بعض الفصول لا تزيد عن ٣ شهور فى السنة وفـــى أى أفق أو طبقة لا يوجد بها توصيل كهربائى لمستخلص التشبع ١ دس/م عند ٢٥°م.

رتب الأراضى وبعض مميزاتها :

1)	Entisoils	أراضى حديثة
2)	Inceptisols	أراضى ضعيفة التطور أو قديمة اختفت عنها الآفاق التشخيصية.
3)	Aridisols	أراضى الأقاليم الجافة.
4)	Alfisols	أراضـــى الأقالـــيم الرطبة التي أزيل منها كربونات الكالسيوم مع سيادة الأكاسيد Sesqwioles وتعرف أيضا باسم pedalfer.
5)	Ultisols	أراضى معرضة لعمليات غسيل شديدة ومنخفضة القواعد.
6)	Spodosols	أراضـــى ذات آفاق من المادة العضوية والألومنيوم في وجود أو غياب الحديد وتعرف بأراضى البودسول.
7)	Verlisols	أراضـــى ذات شـــقوق عمـــيقة تحتوى مقادير من الطين المتمدد ومعرضة لتبادل الجفاف والرطوبة.
8)	Oxisols	أراضى استوائية ذات لون أحمر غنية بأكاسيد الحديد والألومنيوم وطين الكاولينانيت.
9)	hestisols	هي الأراضى العضوية.

خواص تصنيفية فى الأقسام الدنيا In low categories

❖ **العائلات والسلاسل**

الخـــواص التى اقترحت لتصنيف الأقسام العليا تم اختبارها، أما المقترحات لتصنيف الأقسام الدنيا فلم تختبر بعد ونقدم هنا حتى يمكن اختبارها والاعتبارات الوراثـــية قـــادت التصـــنيف فى الأقسام العليا غير أن نمو النباتات وبدرجة أقل ميكانـــيكا الـــتربة قادت التصنيف فى الأقسام الدنيا (العائلات والسلاسل) ولم يتم تجاهل نشوء الأراضى فى هذه الأقسام الدنيا ولكنها اعتبرت فى موقع إضافى.

خواص العائلات :

الخـــواص المقـــترحة للتفريق بين العائلات فى تحت مجموعة من نوعين أحدهما يستخدم للقطاع أسفل عمق الحرث أو إلى أعماق عشوائية ١٥ إلى ٧٥سم وإذا كانـــت الآفاق رقيقة أو غير موجودة فالقوام ومعادن الأرض والتأثير (pH) يعتـــبر هـــذا نســـبة والـــثانى يستخدم فى آفاق خاصة أو أعماق خاصة، وكمثال للخصائص المحددة والمرتبطة بالاختلافات البسيطة فى حالة الابتلال.

والخواص التى تقترح فى هذه الحالة هى :

أ- القـــوام :

إذا كـــان القوام واضحا يوجد ستة أقسام حسب حجم وتوزيع الجزيئات وفى بعـــض الرتب أو تحت الرتب يتواجد واحد فقط من هذه الأقسام وفى تحت رتب أخرى قد تتواجد جميعها. وفى الأراضى التى تكونت حديثا من انبعاثات البراكين قد يكون للقوام أهمية قليلة وهذه هى أقسام القوام :

١- أراضى حصوية تتكون من الأحجار والحصى والرمل الخشن.

٢- أراضى رملية : تتكون من الرمال ما عدا الرمل الخشن.

٣- أراضـــى طمييـة خفيفة (أقل من ١٥% طين) وهى غير الأراضى الطميية (١٥% طين).

٤- أراضـــى طميــية تتكون من سلت وسلت خفيف (أقل من ١٥% طين) و light fine sandy loam (أقل من ١٥% طين).

٥- أراضـــى طميية ثقيلة وهى طميية – رملية ثقيلة heavy sandy loam ويحتوى الطمي والسلت loam, sandy loams (جميعها أكثر من ١٥% طيـــن) Sandy clay loam, sandy clay, silty clay, clay loam, Clay loam وفـــى أقسام ٢ و ٥ السابقة أراضى شديدة الحصوية تحتاج للأهتمام.

ب- التركيب المعدنى :

اقترحـــت أقســـام طـــبقا للتركيب المعدنى للأستخدام حيث يكون ذلك هاما. وأقســـام التركيـــب المعدنى تستخدم حتى نفس حدود العمق بالنسبة للقوام. وأقسام التركيب المعدنى هى :

١- الكوارتزوز Quartzoso.

تحتوى أكثر من ٦٥% كوارتز Cherts أو صور من S_i , O_2 .

٢- الكربونات والكبريتات تحتوى ٤٠% كربونات وكبريتات.

والكـــربونات وحدهـــا حـــتى ٦٠% قد تحتاج لتمييزها من الكبريتات وحدها ومن مخلوطها.

٣- الصـــفحات plates فأكـــثر من ٣٥% ميكات وطين سليكاتى وأكاسيد حرة للحديد والألومنيوم ذات حجم الطين يمكن استخدامها إذا احتاج الأمر.

وعادة أقسام القوام تجعل التقسيم حسب الصفحات غير ضرورى غير أنــه فــى بعض الحالات القليلة يكون لتمييز بينها هاما إذا كانت الكربونات موجودة فى حجم الطين.

٤- مخـــتلطة : إذا تواجد أقل من ٦٥% كوارتز و ٤٠% كربونات وكبريتات و ٣٥% ميكات وسليكات الطين وأكاسيد حرة فى حجم الطين.

وقد تحتاج بعض تحت الأقسام بالإضافة لما سبق ذكره ومنها أثنان يمكن إضافتهما هما :

أ- فوســفاتية للمواد الغنية بالفوسفات فى الرمال المحتوية على أكثر من ١% فوسفور وفى الأراضى الـــ loamy clay المحتوية على أكثر من ١%

ب- مـــن الكبريتات عادة الجاروسايت Jarosite Jarosite إذا كان مرتبطا مع pH ٣,٥ أو أقل سلفايدز بها Poly Sulphedes ٠,٧٥% كبريت أو أكثر مع غياب الكربونات المكافئ للكبريت.

❖ **أقسام التأثير pH**

الأقسام على أساس رقم pH الأرض مع الماء ١:١، وللقياس الدقيق لـــ pH الأرض يجـــب غســـيل الأراضى فى المناطق الرطبة لإزالة الأملاح الذائبة فى الماء.

لا تستخدم قيم pH فى حالة الأراضى المحتوية على جاروسايت Jarosite وتنقسم إلى :

١- حامضية acid تكون قيمة pH أقل من ٦,١.

٢- متعادلة تقريبا nearlyoreutral تكون pH بين ٦,١ و ٨ .

٣- قلوية تكون pH أعلى من ٨.

وحـــدود تأثـــير pH تقريبيـــة فقط وتستخدم فى حالة المتوسط على مدى الأعمـــاق المســـتخدمة فى التقسيم على أساس القيم والمعادن. والتغير فى حدود نصـــف وحـــدة أعلى أو أقل من الحدود يجب التجاوز عنها فى أراضى متجاورة التى تكون ذات pH مميزة للأقسام.

وأقسام التأثير اقترحت لإستخدامها فى أراضى Entisols فقط ويوجد بعض المميزات الأخرى قد نحتاج لها لتمييز بعض الأقسام منها :

١- الكثافة الظاهرية والمسامية يمكن استخدامها منفردتين أو معا فى الأراضى aquic خصوصا الـــ aquents لتمييز طين البحار من طين الأنهار.

٢- الخواص المرتبطة بالابتلال مثل الفروق الطفيفة فى العمق حتى البقع ذات الكروما المنخفضة (كروما ٢ أو أقل) فى Ultisols, Alfisols والكروما أكـــثر من ٢ فى الـــ ٥٠ سم العليا من أراضى aquents أو فى وجود أو غياب أبيدون umbric epipidon فى Humaquods.

٣- المكافئ الرطوبى aquivabeol moisture يكون أكثر أو أقل من ٢% فى Quartzo psamment.

٤- المـــرونة Consistency فـــى حالة الجفاف والرطوبة فى Spodosols لتميـــيز الطبقات الصلبة والهشة fragipan ويحتاج إضافة إلى هذه القائمة أن تضيف عوامل أخرى فالمميزات التى ذكرت لا توفر خصائص عائلات histisols, oxisols.

❖ **خصائص السلاسل الأرضية**

تستخدم جميع الخصائص المستخدمة فى الأقسام العليا للتفريق بين السلاسل وقد يمكن القول إن خواص الأرض التى يمكن أن ترى أو تقاس أو تعرف بدرجة

مناســبة مــن الدقة يمكن استخدامها لتحديد سلسلة الأرض، ولو أنه حتى تستخدم يجب أن يكون للخواص صلة بمنشأ الأرض أو نمو النبات أو استخدام الآلات أو تكون شديدة الوضوح.

اختلافات العائلات فى الأراضى المعدنية :

الخلافــات المســتخدمة للتميــيز بين عائلات الأراضى المعدنية فى تحت المجموعــة وصفت بنظام يظهر فيه مصطلحات الوصف فى اسم العائلة ويعرف فيها المصطلح : أقسام حجم الجزيئات – الأقسام المعدنية – الأقسام الجيرية ورقم pH أقســام العمــق – أقسام الانحدار – أقسام المرونة – أقسام الطلاءات (على الرمل – أقسام التشققات).

أقسام حجم الجزيئات :

حجــم الجزيئات يقصد بها توزيع حجم الحبيبات فى الأرض جميعها وهو ليس القوام الذى وصف بالقسم دقيق الحبيبات.

والقسم من الأرض دقيق الحبيبات يتكون من الجزيئات ذات قطر أقل من ٢ مــم أمــا أقســام حجم الجزيئات فهو نوع من التراضى بين التصنيف الهندسى والأرضــى pedologic فــالحد بيــن الرمل والسلت هو قطر ٤ Pedologic ميكرومــتر فــى تصــنيف الهندسة وبين إما ٥٠ أو ٢٠ ميكرومتر فى تصنيف الأراضى والتصنيفات الهندسية بنيت على أساس النسب المئوية بالوزن فى القسم أقــل مــن قطر ٤ ميكرومتر وأقسام القوام مبنية على النسب المئوية بالوزن فى القسم الذى قطره أقل من ٢مم.

وقســم الــرمل شــديد الــنعومة (قطــر بيــن ٠,٠٥مم و ٠,١مم) مأخوذ من التصنيف الهندسى وفى تعريف أقسام حجم الجــزيئات يكون الرمل الناعم أو

الطمـــى الرملى عادة بهما محتوى طيب من رمل شديد النعومة يكون عادة أخشن من ٤ ميكرومتر.

ورواســب السلت مثل اللوس قد تحتوى مكونا من الرمل شديد النعومة ففى أقســام حجم الجزيئات يمكن للرمل شديد النعومة أن يطفو وهو يعامل كرمل إذا كان القوام رمليا ناعما ، طمى رملى ناعم أو قسم أكبر خشونة ويعامل كأنه سلت إذا كان القوام رمليا شديد النعومة ، طميى ناعم وطمــيى رملى أو silt loam أو أقسام أنعم.

ولا يبدو أنه يوجد مجموعة من أقسام حجم الجزيئات تناسب فروق العائلة لجميع الأراضى والأقسام الآتية تعطى اختبارا بين ٧ أو ١١ قسم من حجوم الجزيئات.

ويسمح هذا الاختبار بتميز دقيق نسبيا فى الأراضى إذا كان حجم الجزئيات ذا أهمــية وكانت التجمعات الأوسع من حجم الجزئيات غير قابلة لقياس دقيق إذا كان استخدام أقسام أدق تحديدا ينتج عنه تجمعات غير مرغوبة.

وفــى بعض العائلات يكون المصطلح طينى Clayey دالا على أنه يوجد ٣٥% أو أكــثر من الطين فى أفق معين بينما فى عائلات أخرى يكون مصطلح fine دقــيق أو نــاعم دالا على أن قسم الطين يكون ٣٥ إلى ٥٩% من الأرض الناعمة فى الأفق وأن المصطلح شديد النعومة very fine يدل على أن ٦٠% أو أكــثر من الطين ومصطلح قطع صخرية rock fragments يشير إلى جزيئات ذات قطر ٢مم أو أكثر ويتضمن جميع الحجوم التى بها أبعاد أفقية أقل فى الحجم من الــ pedon وهو ليس نفس القطع الخشنة Coarse frgments التى تستبعد الأحجــار والصــخور أكثر من ٢٥سم، ومصطلح أرض ناعمة fine يشير إلى حبيبات قطرها ٢مم.

❖ **تعريف الأقسام الحجمية**

gravel, cobbles, fragmental stones وأجــزاء رمل شديد الخشونة وأرض ناعمة قليلة حتى أنها لا تملأ جزء من الأجزاء مظهرها أكبر من ١مم.

Sandy - Skeletal

قطع حجرية قطرها ٢مم أو أكثر تكون ٣٥% أو أكثر بالحجم – وتكون بها الأرض كثــير من أجزاء أكبر من ١مم. والأقسام الأدق من ٢مم تعتبر رملية من قسم الأجزاء ذات حجم loamy.

Sandy

قــوام الأرض الدقيقة يكون رمليا أو طمييا إذا احتوت أقل من ٥٠% رمل ناعم جدا وتكون القطع الحجرية أقل من ٣٥% بالحجم.

Loamy

طميى يكون قوام الأرض الناعمة طمييا أو رمل ناعم جدا أو أدق غير أن كمية الطين أقل من ٣٥% والقطع الحجرية أقل من ٣٥% بالحجم.

Coarse loamy

طميــية خشــنة بالوزن يكون بها ١٥% أو أكثر من الجزيئات من الرمل الــناعم (قطر ٠,٢٥ – ٠,١مم) أو أخشن متضمنة القطع ذات قطر حتى ٧,٥مم أقل من ١٨% طين فى قسم الأرض الناعم.

Coarse Silt

طمى خشن به أقل من ١٥% من الحبيبات من الرمل الناعم (قطر ٠,٢٥ – ٠,١ مم) أو أخشن.

Fine Silt

طميى ناعم به ١٥% بالوزن من الحبيبات من الرمل الناعم (قطر ٠,٢٥ – ٠,١مـــم) أو أخشـــن متضمنة قطع ذات أقطار ٧,٥مم حتى ١٨مم أو أخشن فى ٣٤% طين فى القسم دقيق الحبيبات (أقل من ٣٠% الفرتيسول vertisol).

Clayey

الأرض الـــناعمة الـــتى تحتوى ٣٥% أو أكثر بالوزن من الطين وأجزاء الأحجار أقل من ٣٥% بالحجم.

دقيق Fine

حجم حبيبة طينية بها من ٣٥ إلى ٥٩% طين فى قسم الأرض الناعم (٣٠–٥٠% فى الفرتيسول) وأجزاء الأحجار أقل من ٢٥%.

دقيق جدا Very Fine

حجـــم حبيـــبة طينـــية فـــيه ٦٠% أو أكثر طين فى قسم الأرض الناعمة.

ظروف تعديل أسماء أقسام حجوم الحبيبات :

توجـــد ظروف لا تستخدم أسماء أقسام الحبيبات فيها وقد يكون الاسم غير ملائم مثل :

١– Psamment أو Psammaquent بحســـب الـــتعريف يعـــنى رملى ولا يحتاج إلى اسم لحجم الحبيبات فى اسم العائلة.

٢– قـــد يكـــون حجم الجزيىء غير ذى معنى لأنه فرضا تتكون الأرض من مخلـــوط من الحبيبات المعدنية والـــ gels فالقوام أو أقسام حجم الحبيبات لا تستخدم مع الـــ gels وعلى وجه خاص إذا كانت الـــ gels غير قـــابل

للـــتفرق وبالتالى تستخدم أقسام لحجوم الحبيبات إذا كانت الأرض زجاجية أو كـــان معقـــد التبادل يسوده مواد غير بللورية amorphous مثل الحالة Andepts ففى العائلات الـــ Andaquepts, Andepts وفى أغلب تحت المجموعات الـــ andic و inceptisots.

٣- فـــى حالـــة محـــتوى المادة العضوية العالى وحجم الجزيئات ذات علاقة محـــدودة مع الخواص الكيميائية أو الفيزيائية للأرض فهذا يبدو طبيعيا فى الأراضـــى التى بها مقياس حرارة Cryic وأفق Spodic ولذا لا تستخدم اسماء حجوم الجزيئات، وتحل المصطلحات الآتية محلها :

Cindry

تكون ٦٠% أو أكثر من الأراضى حجمها (بالوزن بها بركانى ورمادى و ٥٣ % بالحجم أو أكثر بها وتحتوى أجزاء ذات قطر ٢مم أو رمادى القوام وهذه أساســا أراضـــى لهـــا قسم ناعم يحسن كالرمل او طينى رملى بعد دعك طويل Ashy ٦٠% أو أكثر من جميع الأرض بالوزن له قطر ٢مم أو أكثر.

Ashy Skeletal

قطـــع حجـــرية بدون رماد تكون ٣٥% أو أكثر بالحجم والقسم الناعم من الأرض يكون رماد.

أســـماء أقسام حجوم الجزيئات أو بدائلها كما سبق توضيحها لا تستخدم فى حـــالات الأراضى الصلبة أو الأراضى الهشة duripan أو fragepan أو آفاق petrocalcic ولكنها تستخدم فى حالة آفاق خاصة أو فى مواد بين حدود أعماق تحـــددت بمصـــطلحات لإما مسافات تحت سطح الأرض المعدنية أو الحد الأعلى لأفق معين أو طبقى تحدد عمق الجذور فالقســـم الرأسى يقال له قســـم الكونترول

Control وتعـريفات الـ Control cection جزء لتقدير أقسام حجم الحبيبات نظمت كمفتاح :

أ- معـدلات لحجـم الحبيبات Particle size modifiers تستخدم لتصنيف المـادة من السطح فى الرمال صخرى lithic أو paralthic أو فى طبقة هشة fragipan أو صخرية duripan أو أفق petrocalcic.

ب- فـى أراضـى أخـرى الـتى لا يوجد بها أفق أرجيلك أو ناتريك وفى المجموعات الكبرى من سبوديك والفيسولى والانتيسولز ultisols التى بها أفق سبوديك أو طبقة هشة.

التعارض الشديد مع أقسام حجم الحبيبات :

فـى حالة استخدام أسماء أقسام الحبيبات فإن المتوسط الموزون لقسم حجم الحبيبات لقسم الكونترول. أو من الأفق الموضح فيما عدا وجود ما يتعارض بشدة مـع أقسام الحبيبات فى قسم الكونترول أو الآفاق فإذا وجد ما يتعارض بشدة مع أقسـام حجم الحبيبات. وبالتالى إذا كان المتوسط الموزون للجزء الأعلى من قسم الكونـترول طمـيى loamy fine sand والجزء الأسفل طين فإن فروق العائلة رملـى فوق طينى فإذا وجد أكثر من عاملين يتعارضان مع أقسام حجم الحبيبات خـلال قسـم الكونترول فالأقسام المختلفة يقع أغلبها فى حجم الحبيبات الوسطى والرملى يتضمن الرمل الناعم وكذا الرمال الأخشن.

والـ Ashy, medial من البدائل thixotropic تستخدم فقط إذا اتجهت المواد على الأقل ١٠سم إلى الجزء الأعلى من قسم الكونترول.

والآتى أقسام حجم الحبيبات :

١- Cindery أعلى Sandy or sandy skeletal.

٢- Cindery رماد أعلى loamy.

٣- Sandy skeletal فــوق طميى loamy إذا كانت المادة الطميية فيها أقل من ٥٠% رمل ناعم أو خشن.

٤- رملى فوق طميى Sandy over loamy إذا كانت المادة الطميية بها أقل من ٥٠% رمل ناعم أو خشن.

٥- رملى فوق طينى Sandy over clayey .

٦- ashy فوق loamy skeletal رماد over cindery.

٧- ashy فوق طميى فى loamy skeletal.

٨- Fragmental over.

٩- loamy over ashy.

١٠- Sandy over loamy skeletal.

١١- Clayey over loamy over loamy skeletal إذا كـــان يوجد فرق أكثر من ٢٥% فى نسبة الطين فى الجزء الدقيق بدلا منه

١٢- Clayey skeletal فوق sandy.

١٣- medial فوق fragmental.

١٤- medial فوق Cindery.

١٥- medial فوق sandy or sandy skeletal.

١٦- medial فوق loamy skeletal.

١٧- medial فوق طميى loamy.

١٨- medial فوق clayey.

١٩- medial فوق thixotropic.

٢٠- طميى خشن فوق رملى sandy skeletal.

٢١- طمــيى خشن coarse loamy فوق Sandy أو sandy slceletal إذا كان الطمى الخشن أقل من ٥٠% رمل ناعم أو خشن.

آفاق سطحـــية مميزة

إبيبدون Epipedon

يوجد ٦ آفاق على السطح محددة لأى أفق يوجد على السطح فى حالة الأرض المدفونة فى الأفق الذى يتكون على السطح يمكن أن يسمى :

Epipedon (من الألمانية Upon, over) pedon"Soil"

والابيبدون لا يتكون على السطح فقط بل إنه أيضا قد اسود لونه بالمادة العضوية أو باستقبال الأرض أو أن يكون على الأقل مادة صخرية تهدمت ومثل هذا الأفق قد يتغطى بطبقة رقيقة من الترسيبات أو بطبقة مرسبة بالرياح دون أن تفقد صفتها بأنها epipedon.

والعمق الذى يمكن أن يدفن إليه الــ Epipedon يمكن اعتباره من الأرض المدفونة وعموما فالأفق المدفون يقع تحت عمق ٥٠سم وعادة أكثر ومن الممكن تواجد Epipedon واحد على سطح الأرض المعدنية وهذا الابيدون يمكن أن يغطى بمواد عضوية التى يمكن تعريفها بأنها هستيك histic وإلا فالأرض الواحدة قد تحتوى Epipedon واحد.

والأرض الرسوبية الحديثة أو الرواسب الريحية التى تحتفظ بطبقات متتالية من الكاتيونات أو أفق Ap الذى يكون أسفل مباشرة مواد تحتفظ بالطبقات الدقيقة لا تدخـــل فى اعتـــبار الـــ Epipedon لأن الوقت لم يكن كافيا لعوامل تكون الأرض التى تزيل هذه العلامات التى تميز ترسيب الطبقات وتسمح للميزات الأخرى أن تتضح.

والـــ Epipedon ليس مرادفا للأفق لأنه قد يحتوى جزءا أو كل أفق B المغسول إذا كان السود أو بالمادة العضوية ممتد من السطح حتى أو فى أفـــق B

'جنب تصنيف الأرض حتى عمق ١٨سم يكون قد اختلطت إذا كان العمق حتى 'دة الأصل اقل من ١٨سم إذا كانت الأرض جميعها حتى مادة الأصل قد اختلطت.

Anthropic Epipedon

هذا الـ Epipedon يتوافق مع كل اشتراطات الـ Mollic Epipedon إلا فى (١) حيث تحتوى أقل من ٢٥٠ مم من P_2O_5 الذائب فى الحامض فى حالة التشبع بالقواعد أو بدونها أو (٢) طول المدة التى خلالها تحتوى الأرض ماءا ميسورا.

ومع تواجد أرقام خاصة بهذا الـ Epipedon من مختلف جهات العالم حتى يمكن تحسين هذا الوصف.

Histic epipedon

هذا الـ Epipedon يتواجد على السطح ولو أنه قد يكون مدفونا تحت عمق ضحل وهو عادة أفق دقيق من الـ peat أو الـ Muck إذا لم تكن الأرض قد حرثت فإذا كانت الأرض قد حرثت فإن أفق هستيك يحتوى كمية كبيرة من المادة العضوية التى نتجت من اختلاط الـ Peat مع بعض المادة المعدنية ولما كانت رواسب الـ Peaty تتواجد فى المواقع الرطبة كما أن الأفق الهستيك أما أن يكون مشبعا بالماء لمدة ٣٠ يوما بالتوالى أو أكثر خلال السنة أو أنه قد صرف صناعيا.

وأفق الهستيك بالتالى يمكن تفريقه بأنه طبقة (أو أفق أو أكثر) عند أو قرب سطح الأرض ويكون مشبعا بالماء لمدة ٣٠ يوما متوالية أو أكثر وأن يتصف تواجده بما يلى :

الأفق السطحى يتكون من مادة أرضية عضوية التى إما أن يكون :

أ- مكونة من ٧٥% من القلق Sphagnam ولها كثافة ظاهرية فى حالة الرطوبة أقل من ٠,١ ويكون سمكها أقل من ٦٠سم .

ب- يكون سمكها ٤٠سم وبها واحد من الآتى بالنسبة للكربون العضوى :

١- بها ١٨% وأكثر كربون عضوى إذا كان الجزء المعدنى يكون ٦٠% أو أكثر من الطين.

٢- قاعدة أو أفق طينى أو صودى أو Spodic أو كامبى أو Oxic على عمق أكثر من ٧٥سم.

٣- الحد العلوى لأى أفق صخرى كلسى Petrocalcic غير منفذ متصلب أكبر من ٧٥سم.

٤- فى الأراضى الأخرى ذات أفق لومى أو طينى ويجب أن يكون سمك الإبيدون ١٨سم أو أكثر ويجب أن يكون أكثر من ثلث العمق من أعلى الأفق إلى العمق الضحل من الأوصاف سابقة التركيز إذا كان اقل من ٧٥ سم.

٥- ويكون قوام الأفق خشنا أو يكون أكثر خشونة من اللوم الناعم الرملى فى جميع سمكه.

إذا لم يوجد أسفله آفاق مميزة ومحتواه من الكربون العضوى فى المادة أسفله يقل بدون نظام مع زيادة العمق (كما هو الحال فى الرواسب الحديثة التى لم تترسب بنظام) فى الأراضى الأخرى يجب أن يكون سمك هذا الأفق ١٨سم أو أكثر إذا لم تتواجد الظروف التى وصفت أعلاه.

٦- الـــ epipedon يحتوى أقل من ٢٥٠/كجم P_2O_5 ذائب فى ١% حامض ســتريك أو أنـــه قـــد يحتوى كميات متزايدة من P_2O_5 ذائب فى حامض ستريك يزداد ويقل دون نظام مع العمق اسفل الـــ epipedon أو أن يوجد

مـــن الفوسفات خلال الأفق. وهذه الصفة وضعت لاستبعاد طبقات الحرث فى الأراضى التى زرعت منذ أزمان طويلة وصفات المولیك epipedon يحـــتوى أفـــق الأرض الـــتى تكونـــت فى ظروف مادة الأصل غنية فى الفوسفات.

٧- إذا لـــم تكن الأرض قد صرفت فإن جزء من الإبيدون يكون رطبا لمدة ٣ شـــهور أو أكثر فى السنة ففى كل ٧ سنوات من عشر سنوات عندما تكون حرارة الأرض عند عمق ٥٠سم أو أكثر.

٨- قـــيمة "n" أقـــل من ٠,٧ بالرغم من أن بعض الأراضى ذات أفق موليك تكون ذات صرف سيىء جدا فإن الأفق الموليك لا يحتوى مقدارا كبيرا من الماء الذى يوجد دائما منذ ترسيبها.

الصفات المميزة للآفاق تحت السطحية :

هـــذه الآفـــاق تتكون تحت سطح الأرض ولو أنه فى بعض الحالات تتكون مباشرة تحت طبقة من الأوراق الجافة (litter) وقد تصبح على السطح عند تدفق الأرض. وبعـــض هـــذه الآفـــاق يعتبر بشكل عام آفاق B وذلك لبعض أخصائى الأراضى وليس جميعهم وبعضهم يرى أنها تعتبر أجزاء من افق A.

والأفـــق الـــزراعى Agric. horizon أفق مستقبل للغسيل ويتكون نتيجة الزراعة التى تحتوى مقادير كبيرة من السلت والطين والدبال مع الغسيل الراشح مـــن أعلـــى. وبعد فترة من الاستزراع تظهر تغيرات تحت عمق الحرث مباشرة لا يمكن تجاهلها فى تصنيف الأرض - فممرات ديدان الأرض وفجوات الجذور أو الســـطوح تصـــبح مغطاه بمخلوط غامق من المادة العضوية والسلت والطين والتجمعات على جوانب ثقوب الديدان تصبح سميكة وبمضى الوقـــت تملؤها وإذا

كانــت الديــدان قلــيلة فقد تأخذ التجمعات شكل طبقة سميكة يختلف سمكها من ملليمترات قليلة إلى نحو ١سم.

والطــلاء علــى جوانب ثقوب الديدان والطبقات دائما ذات قيمة لونية أكثر انخفاضا فى القيمة والكروما أقل من جسم الأرض.

والأفــق الــزراعى .agric له أشكال مختلفة فى الأجواء المختلفة إذا كان يوجد اختلافات فى حيوانات الأرض fauna ففى مناخ رطب معتدل حيث يكون لــلأرض نظام مائى udic ونظام حرارى mesic يمكن أن تزداد ديدان الأرض فإذا حدث ثقوب ديدان الأرض فإنها مع غطائها (طلائها) يكون نحو ٥% أو أكثر من الحجم وإذا كانت الأغطية (الطلاءات) ذات سمك ٢مم أو أكثر ولها لون ٤ أو أقــل وكروما ٢ أو أقل فى حالة الرطوبة فإن الأفق يعتبر agric وبعد استزراع مدة طويلة فإن المادة العضوية لا تكون عالية غير أن نسبة C:N والأفق أجريك تكــون منخفضـــة عادة أقل من ٨ ويكون لــ pH الأراضى يكون لها ما سوف نسميه نظام رطوبة Xeric تكون ديدان الأرض أقل وذات سمك والمواد المغسولة من أعلى تتجمع فى طبقة أسفل مباشرة أفق Ap وإذا كانت الطبقة ذات سمك ٥مم أو أكــثر ولها لون قيمته ٤ أو أقل وهو رطب وكروما ٢ أو أقل ويكون ٥% أو أكثر بالحجم من الأفق الذى يكون سمكه ١٠سم أو أكثر بالحجم من البيك albic.

البــيك مــن اللاتينية albas أبيض فأفق البيك هو أفق يكون الطين وأكسيد الحديــد الحر قد استبعدا أو حيث تكون الأكاسيد معزولة إلى درجة أن لون الأفق يــتحدد ٧ ولون الرمل وجزيئات السلت أكثر من طلاءات هذه الجزيئات والأفق الألبــيك أفق قديم على سطح الأرض المعدنية كما قد يوجد على سطح أفق طينى أو قــد يكــون مــن طبقة صلبة أو طبقة هشة أو بين أفق كامبيك مع آخر طينى argilic أو صــودى أو متصــلب ويوجد أسفله أفق سبوديك ١ صودى أو طينى ويوجد أسفله عادة طبقة غير منفذة التى قد تنتج مستوى ماء معلق أو ماء راكد أو جار.

الأفق الكالسيك وأفق K

أفــق كالسيك أفق تجميع من كربونات الكالسيوم أو من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم والتجمع يمكن أن يكون فى أفق C غير أنه قد يكون أيضا فى بعض الآفاق المتعددة مثل إيبدون موللى أو أرجيليك أو ناتريك أو منطقة صلبة.

لأفق الكالسيك صورتان :

١- المـــادة أســفله تحتوى كربونات أقل من الأفق الكالسيك وهذه الصورة لأفق الكالسيك تتضمن زيادة من كربونات ثانوية التى يكون سمكها ١٥ سم أو أكثر ويحــتوى مـــا يكافــئ الكاربونات أكثر من أو يساوى ١٥% $Ca\ Co_3$ وبها مكافىء على الأقل من أفق C ، وفى الصورة الأخرى :

٢- يكــون أفــق كالسيك ذا سمك ١٥ سم أو أكثر متوقفا على الحصى والعقد أو الصـــور الطرية المسحوقة فإذا كان هذا الأفق الكالسيك فوق طبقة من الحجر الجـــيرى أو المارل أو مادة جيرية عالية (أكثر من ٤٠% كاك أ٣)، فإن نسبة الكربونات لا تتناقص بالعمق.

وإذا كان حجم الجزيئات رمليا هيكليا أو لومى خشن أو لومى هيكلى يحتوى أقل من ١٨% طين فإن الــ ١٥% الواجبة لــ مكافئ $CaCo_3$ ليست واجبة ولكن حتى يمكن اعتبار الأفق كالسيك يجب أن يحتوى الأفق على ٥% بالحجم أو أكثر من الأفق أسفله ويجب أن يكون أفق الكالسيك ذا سمك ١٥سم على الأقل.

وإذا كان أفق ذا كربونات كالسيوم ثانوية صلبا أو شديد التماسك لدرجة أن قطعـــا مـــنه لا تبوش فى الماء فإنه يعتبر Petrocalcic horizon أفقا صخريا كالســيك والقطع المجففة هوائيا من الأفق الكالسيك تبوش فى الماء ويتوقف ذلك علـــى الصـــخر أســفلها والفقد طبيعيا لا تبوش غير أن هذه غير مرتبطة بالمادة الأرضية.

الأفـــق الموليك

يعـــرف الأفق الموليك عن طريق مظهره أكثر من وراثته، فهو يتكون من مادة أرض معدنية وهو أفق سطحى أو آفاق ما لم يكون: (أ) أسفل رواسب حديثة ذات سمك أقل من ٥٠سم ولها طبقات متوالية ما لم تكن قد حرثت أو (د) أسفلها طبقة رقيقة من مادة عضوية فى أرض رطبة (هستيك ابيدون) وإذا كانت الطبقة العضـــوية سميكة بدرجة كافية فإن الأرض تكون عضوية فإن الأرض المعدنية تعتبر أرضا مدفونة.

والأفق الموليك له الخواص الآتية :

١- بـــناء قـــوى حـــتى أن الجزء الأكبر من الابيدون ليس كتلا جامدة أو شديد الصلابة عند الجفاف ويحتوى منشورات شديدة الخشونة قطرها أكبر من ٣سم ضمن بناء كتلى إذا لم يوجد بناء ثانوى فى المنشور.

٢- إذا وجـــد أكثر من ٤٠% جير ناعم مكسر أو مطحون فإن حدود قيمة اللون جافا تتغير والعينات يكون لها لون وقيمة اللون رطبا يجب أن تكون ٥ أو أقل وهذا التغير ضرورى لأن الجير الناعم يعمل بقع بيضاء قيمته أغمق من ٣,٥ وهو رطب و ٥,٥ وهو جاف وله كروما اقل من ٣,٥ وهو رطب وقيمة اللون عادة ١ على الأقل وهو رطب وجاف وقيمة اللون عادة تكون ١ أغمق ولو أن الكـــروما تكون ٢ وحدة على الأقل أقل منه وهو رطب وجاف C من أفق C_1 إذا كان أفق C_1 موجودا، وإذا وجد C فقط أو طبقة r موجودة، فالمقارنة يجب أن تكون مع الأفق الذى يعطى C_2.

ومـــواد الأصل مثل اللوس Loess والرماد والرواسب أو بيكربونات أيضا يمكن أن يكون لونها غامقا.

٣- التشبع بالقواعد نحو ٥٠% أو أكثر باستخدام طريقة خلات الأمونيوم.

٤- المحتوى من الكربون العضوى نحو ٢,٥% أو أكثر فى الـــ ١٨سم العليا فإن تغير اللون بسبب الجير الناعم وإلا فإن الكربون العضوى يكون على الأقل ٠,٦% (١% مادة عضوية) خلال سمك الأرض الذى وضعت فى ٠,٥ والأفق موليك أبيدون يتكون من مادة أرضية معدنية أكثر منها عضوية. ومحتواها من الكربون العضوى له حد أعلى وآخر أسفل. فالحد الأعلى للكربون العضوى فى أو ابيدون موليك هو نفسه فى المادة المعدنية. وجزئيا نحو الحد الأسفل لأفق هستيك الذى سوف يوصف فيما بعد ولو أن الأفق العضوى يمكن أن يتكون أعلى الابيدون الموليك فى أرض رطبة فإن الابيدون الموليك ليس من الضرورى أن يكون الأفق السطحى لكن الأفق الأعلى يتكون من المادة الأرضية المعدنية.

الابيدون الـــ Ochric (الباهت Pale : Ochric)

الاوكـــريك ابيدون هو الابيدون ذو قيمة اللون العالية فى الكروما. إذا كانت شـــديدة الجفاف وهى ذات مادة عضوية قليلة ولها قيمة "n" شديدة الارتفاع وهى أيضـــا شديدة الرقة بالنسبة للأفق الموليك فالامبريك والانثروبيك والهستيك أو قد تكون صلبة وكتلية عند الجفاف.

والابيدون يكون أوكريك إذا كانت قيمة ألوان بعدد عكسها ٥,٥ أو أعلى من ذلك فى حالة الجفاف فتكون ٣,٥ أو أعلى فى حالة الرطوبة. وإذا كانت الكروما ٣,٥ أو أكـــثر أو كان أفق Ap الذى يكون له كل من القيمة السفلى وقيمة كروما رقـــيقا جـــدا فهى أيضا أوكريك بشرط أنها ليست أعمق من أفق C_1 ولا يحتوى ٠,٦% أكثر من الكربون العضوى أعلى من أفق C_1.

ويحتوى الأفق أوكريك آفاق مغسولة عند السطح أو قريبا منه (وأفق E أو أفق البيك الذى يوصف فيما بعد) فيمتد إلى الأفق أو لأسفل الأفق المغســـول. إذا

كـــان الأفق السفلى أفق B بالتبادل (يوصف فيما بعد على أنه كامبيك أو كلسيك) ولا يوجـد أفــق ســطحي له لون أغمق واضح بوجود الدبال وافضل حد سفلى للاوكريك ابيدون هو قاعدة طبقة الحرث.

والواقـــع فـــإن الأفـــق السفلى فى الطبقة التى لم تحرث قد تكون جزء من الابـــيدون وجزءا من أفق الكمبيك وهما ليسا متبادلين. فالأفق أوكريك لا يوجد له بناء صخرى ولا يحتوى رواسب حديثة ذات طبقات متوالية.

الابيدون الـــ Plaggen (الآفاق Sod : plagen)

هذا الابيدون هو من نشاط الإنسان وأن سمك طبقة سطحية ٥٠ سم أو أكثر نتجت من مداومة التسميد.

ولـــون الابـــيدون plaggen ومحـــتواه من الكربون العضوى يتوقف على مصدر المواد المستخدمة ففى قائمة، وهذا الابيدون يمكن وصفه بوسائل متعددة :

عادة يحتوى حقائق صناعية بوساطة وسائل متعددة يحتوى عادة artifacts مـــثل قطـــع مـــن الطوب أو الفخار فى كل عمقه وفضلات من مواد متعددة مثل الرمل الأسود والرمل الرمادى الفاتح بحجم ما يحمله الفأس.

والبلاجين عادة يوضح علامات الفأس فى كل عمقه وبقايا طبقات رقيقة من الرمال التى من المحتمل أنها كانت قد نتجت على السطح ومن الواجب معرفة أن الأفـــق بلاجيـــن يجـــب أن يتصف بكل هذه الصفات من الأشياء الموجودة داخل ونواتج الفأس وارتفعت إلى السطح فهى دليل أنها منطقة الأفق بلاجين.

أفق Agric. horizon

أفـــق يتكون تحت ظروف زراعية يحتوى طميا غزيرا مرسبا ودبالا. وبعد وقت متوسط من الزراعة يحدث تغيرات مباشرة فى الأفـــق أسفل عمق المحراث

أو يصبح واضحا لا يمكن تجاهلها فى التصنيف. وممرات ديدان الأرض وفجوة الجــذور أو الأقــدام علـــى السطح وبعد فترة طويلة من الزراعة تصبح مطلية بمخالـــيط غامقة اللون من مواد عضوية وطمى وطين ولأفق أرجيلك صفات قد تخـــتلف فى شكلها باختلاف الأجواء إذا تواجدت اختلافات فى الغطاء النباتى فإذا احتوت الأرض ما يسمى رطوبة أو أنه moisture.

أفــق albic

هذا الأفق هو أحد الآفاق التى أزيل منها الطين والحديد الحر وأكاسيد الحديد أو أن الأكاســيد انعزلت لدرجة أن لون الأفق يقدر بلون الرمل وجزيئات السلت (الطمى) بدلا من التغطية على هذه الجزيئات.

وأفــق البيك قد يكون على سطح الأرض المعدنية أو يكون فوق سطح أفق طيــنى مباشرة أو أفق Spodic كما قد يكون بين أفق سيبوديك وأما طبقة هشة fragipan أو أفق طينى argillic أو يكون بين أفق أرجيلك وطبقة هشة أو من افق كامبيك وأفق أرجيلك أو ناتريك أو طبقة هشة. وهو عادة يكون أسفله إما أفق سيوديك أو ناتريك أو أرجيلك أو طبقة هشة أو طبقة غير منفذة نسبيا التى يمكنها أن تكوّن مستوى ملء معلق وماء جار أو واقف.

والرواســب العميقة الناصعة البياض يمكنها أن تتكون بواسطة الرياح ونقل الأمــواج، وبالرغم من أن هذه الرواسب لها المظاهر الخارجية لأفق البيك وأنها فى الحقيقة مادة أصل.

والــرمل الأبــيض فى هذه الرواسب لا يعلو أفق B أو أى أفق أرضى آخر فى بعض المواقع – الأرض المدفونة.

فـــالأفق الألبـــيك بالـــتالى يوصف بأنه أفق سطحى أو سفلى الذى يكون له تغطـــية رقيقة غير مستمرة على الرمل أو حبيبات السلت حتى أن الهيو والكروما للأفق يقدر أساسيا بواسطة لون الطين وجزيئات السلت.

وقيمة اللون وهو رطب لأفق البيك هو ٤ أو أعلى والقيمة وهو جاف ٥ أو أكثر وإذا كانت القيمة فى حالة الجفاف ٧ أو أكثر والقيمة فى حالة الرطوبة ٦ أو أكثر فالكروما تكون ٣ أو أقل سواء فى حالة الجفاف أو الترطيب.

فـــإذا كانـــت القـــيمة فى الجفاف ٥ أو ٦ والقيمة فى الرطوبة ٤ أو ٥ فإن الكروما تقترب من ٢ اكثر منها من ٣ جافة أو رطبة.

إذا كانـــت مـــواد الأصـــل لها هيو 5v جافة أو رطبة فالكروما فى الحالة الرطـــبة ٣ تقل فى الأفق الالبيك إذا كانت الكروما راجعة إلى حبيبات السلت أو الرمل غير المغطاه وفى ظروف الأفق الالبيك يوجد عادة أفق B وهو أفق طينى argillic أو Spodic ولـــو أنه فى بعض الأراضى الرملية تكون الأفق الأسفل ضعيف التكوين فلا يستطيع مستويات التجميع المطلوبة لهذه الآفاق.

الأفـــق الطينى Argillic horizon

باختصار يمكن القول أن الأفق الطينى هو الأفق الذى يحتوى صفحات من الطين المغسول وهذا الأفق يتكون تحت أفق مغسول غير أنه قد يكون على سطح الأرض إذا كانـــت الأرض قـــد دفنـــت جزئيا وله الخصائص الآتية التى يمكن استخدامها فى تعريفه :

١- إذا استمر أفق مغسول وإذا لم يوجد انقطاع صخرى بينه وبين الأفق الطينى فالأفق الطينى يحتوى طين كلسى أكثر ومقدار أكبر من الطين دقيق الحبيبات ممـــا فـــى الأفـــاق المغسولة. فالزيادات فى الطين يمكن الوصول إليها خلال مسافة رأسية نحو ٣٠سم أو أقل.

أ- إذا كـــان أى جــزء من الآفاق المغسولة بها أقل من ١٥% طين كلسى فى قسم الأرض دقيقة الحبيبات fine earth fraction أى أقل من ٢مم فالأفق الطيــنى فى هذا القسم يوجد به بعض الحبيبات التى يجب أن تحتوى على الأقــل ٣% أو أكــثر من الطين والنسبة بين الطين دقيق الحبيبات والطين الكلسى تكون عادة أكثر فى الأفق argillic منها فى الآفاق أعلى منه.

ب- إذا احتوى الأفق المغسول أكبر من ١٥% واقل من ٤٠% طين كلسى فى جــزء الأرض ومعه الحبيبات fine earth fraction فإن نسبة الطين فى الأفق الارجيلك إلى الطين الكلسى فى الأفق المغسول تكون عادة أكبر منها فى الأفق المغسول بنحو الــ ١/٣ أو أكثر.

٢- إذا احتوت الآفاق المغسولة أكثر من ٤٠% طين كلسى فى الجزء الدقيق من الأرض فــإن أفق الارجيلك يجب أن يحتوى على الأقل ٨% أكثر من الطين دقيق الحبيبات (٥٠% إلى ٤٢% مثلا).

٣- الأفــق الارجيلك يجب أن يكون سمكه ١٥سم على الأقل أى ١/١٠ مجموع سمك الآفاق أعلاه أو أن يكون سمكه ١٥سم أو أكثر إذا كانت الآفاق المغسولة والمســتقبلة أو سلتية رملية ويجب أن تكون على الأقل ذات ١٥سم إذا كانت مكونة كليا من lamellae وصحائف أكثر من ١سم فإنه يجب أن يكون سمكه علـــى الأقل ١٥سم إذا كان الأفق الارجيلك loamy أو طينى ويجب أن يكون سمكه ٧,٥سم على الأقل.

٤- فى الأراضى بدون بناء التى تحتوى الأفق الأرجيلك طينا موجها يربط بين حبيبات الرمل وفى بعض المسام.

٥- إذا وجــد Peds فيجــب أن الأفق الأرجيللى بنصف واحدا من الاشتراطات الآتية :

له جلد طينى على بعض الــ Ped الأفقية والرأسية على السطح وفى المسام الدقيقة أو له طين موجه فى ١% أو أكثر من المقطع.

٦- إذا كان فى الأرض انقطاع صخرى بين الأفق المغسول وأفق أرجيلك أو أن طبقة الحرث تقع فوق أفق أرجيلك فإن الأفق الارجيلك يحتاج إلى غطاء طينى (جلد طينى) فى بعض الأجزاء فقط أما فى بعض المسام أو إذا وجدت حبيبات أرضية peds على بعض الحبيبات الرأسية والأفقية السطحية. وتوضح الطبقة الرقيقة thin section أن بعض أجزاء الأفق به ١% أو أكثر من الطين الموجه أو أن نسبة الطين دقيق الحبيبات إلى الطين الكلسى يجب أن يكون أعلى من فوق أو تحت الأفق.

تداخــل بعض الأفاق

الأفق البشرى Anthropic epipidon

يــتفق هــذا الأفــق مع جميع أوصاف أفق المولبك Mollic epipidone ويحتوى أكثر من ٢٥٠ جزء/مليون من P_2O_5 ذائبا في حامض الستريك.

ويتكون تحت ظروف استزراع طويل مستمر التي يضاف فيها كميات كبيرة من المواد العضوية وبصفة عامة كميات كبيرة من النتروجين والفوسفور.

وعــادة يكون anthropic eppidon ذا حد أسفل واضح أو مجار بواسطة ديــدان الأرض قد تحفر والحد السفلى غير واضح وفيما عدا ذلك قد تكون الأفاق السطحية البشرية نادرة الوجود في USA إما فى غرب أوروبا فهى تقريبا عادية الوجــود في مساحات مستديرة في بعض الأحيان وفى أحيان أخرى ذات أضلاع مســتقيمة مــتفقة مع أضلاع الحقل السابقة أو الحالية والفروق بالنسبة لهذا الأفق غــير كافــية وقد اقترحت بصفة مبدأيه على أمل الوصول إلى اختلافات أفضل وأوضح.

أفـــق Umbric epipidon

توجــد أراضـــى متعددة ذات آفاق غامقة لا يمكن تفرقتها بالعين من الأفق المولـيك غــير أن الدراســة المعملية قد توضح الصفات السائدة مثل الكاتيونات العضوية والهيدروجين أو أن نسبة N/C واسعة جدا أو كلا الصفتين.

ومثل هذا الــ epipedon ويسمى اومبريك ومحتواه من المادة العضوية قد تكـــون أعلى من المولبك ، وأمثلة من الأراضى التي لها umbric epipidon أراضى الانتوسولز ento soils والروبرويزم Rubrozom وعدد من الأراضى شديدة الغنى في الطين وبعض أراضى التندورا.

واللـــون ليس دليلا جيدا على محتوى الأرض من المادة العضوية والألوان الغامقـــة لـــبعض umbric epipdon نتجت من الكربون العضوى فهذه الآفاق تـــتحول إلى اللون الفاتح عندما يكون اللون الغامق متناسبا. والتجمع الأفضل هو الـــذى يصنع هذه الأراضى ذات لون غامق السطح ومجموعات مختلفة من تلك ذات الســـطح الفاتح وفى هذه الأراضى حيث اللون الغامق لا يرتبط مع محتواها مـــن المادة العضوية، يمكن فصل الأراضى ذات أفق سطحى فاتح من تلك ذات الأفق الغامق في درجة صغيرة من التصنيف مثل العائلة أو السلسلة.

والأفق الموليك هو الطبقة السطحية التي يكون بعدها ٧ بوصة مختلطة بطبقة الحرث لها الصفات الآتية :

١- تأثـــير الأرض قـــوى حتى أن الأفق ليس كتليا أ ومتصلبا أو جامدا جدا عند الجفاف.

٢- الأرض المفتـــتة والتى إذا دعكت ظهر لها ألوان فالكروما ٤ أو أقل في حالة الـــرطوبة وقـــيمة (value) أغمق من ٣,٥ في حالة الترطب و ٥,٥ في حالة الجفـــاف وعلـــى الأقل وحدة ١ مونسل Munsell أغمق من ١٢ (رطب أو جاف) إذا كان أفق AC.

٣- أفق المولیك السطحى یتوقع أن یكون غامق اللون، وبعض الأراضى لا تكون غامقة اللون.

أفــق Cambic (متحول)

تصــبح غامقـــة بالدعك لتفكك عقد الحدید والمنجنیز واختلاطهما بالأرض والأراضى الأخرى التي لیست غامقة یكون لون غطائها غامقا وتبدو غامقة حتى تدعــك وتســتمد هــذه الأراضـــى بواســطة لــون الدعك (كامبیك من اللاتینیة Cambiare = تغــیر) یعتــبر أفقا متحولا بدرجة تكفى عملیات تكوین الأرض یــتكون بناء إذا كان القوام مناسبا لیحرر أكاسید الحدید، ویكون طین سلیكاتى أو هما معا، وتعبر معظم الدلائل عن بناء الصخر الأصلى.

والأفــق المــتحول (الكامبــیك) لم یتحول بدرجة كافیة تماما لیهدم الزجاج الــبركانى والألوفان والفلسبارات والمیكات وما یشبههما من المواد المتجویة. ولم تغسل اكاسید الحدید والدبال أو الطین لدرجة تصل إلى نقطة تسمح بتصنیف الأفق بأنه طینى argillic أو سبودى Spodic.

ویمكن للأفق المتحول أن یكون على السطح إذا كانت الأرض مدفونة إلا إذا كــان أســفل أحــد الأفاق السطحیة المتمیزة epipedone فهو جزء من السولم ویتكون في منطقة تصلها جذور النباتات ولذا فهو یقع في منطقة أفق B وفى رأى كثیرین یعتبر أنه أفق B وهو رأى یماثل رأى Laatsch في الأفق.

ومــن الــرأى الذى أشرنا إلیه فإن أفق Cambic یحتوى حدیدا حرا كثیرا لكــنه أقل في الحدید الكلى من الأفق أسفل منه C والمعتاد أن یحتوى حدیدا أقل مما یحتویه أفق C.

ولأن الهــدم الجــزئى للمعادن المحتویة على حدید أو تكون الطین فالأفق الكامبــیك في الموارد الطینیة واللومیة تحتاج إلى وقت لتكون بناءا محببا أو كتلیا أو منشوریا.

ولما كان الغسيل ضئيلا فإن الأراضى ينقصها طلاء واضح ويكون بناؤها ضعيفا نسبيا ويفضل أن الجزئيات الطبقية الموازية لسطح الأرض. والقوام لدرجة تسـمح بتغير الحجم بالترطيب والتجفيف فالأفق الكامبيك قد يبقى بدون بناء وفى الأراضـى المحـتوية على قواعد عالية فالبناء الكتلى الضعيف للعديد من الآفاق الكامبيك قد لا يتواجد وتنتج حيوانات الأرض بناء حبيبات أو Cambic.

والنسـيج الصغير للأفق الكامبيك يشبه الأفق الطينى في أن أجزاءه المفردة تتوجه عشوائيا وتتكون فراغات صغيرة ويختلف عن الأفق الطينى في أن الغطاء الجلدى الطينى متميز المادة عن جسم الأرض.

الطبقات غير المنفذة Duripans

مـن اللفـظ اللاتيـنى durus = pan hard = hard pan ، لها أكثر من احتمال أصل واحد وتختلف في مظهرها.

وهى آفاق تصلبت جزئيا بأحد العوامل الذائبة في محلول قلوى مركز وهذا السمنت يفترض أنه سليكا أو سليكات ألومنيوم غير أنه لم يحدد بعد.

وتسبب الطبقات الصلبة عادة عوامل سمنتية غير تلك التي يظن أنها سليكا. أحـد هذه الأنواع هو كربونات كالسيوم التى تتصلب جزئيا ويمكن تطريتها فقط بمعاملـتها أولا بحامض ليزيل الجير ثم هيدروكسيد الصوديوم المركز والطبقات الصـلبة ذات كاك أم كعامل تصلب لها سطح خارجى كتلى massive أو طبقية وغير متغيرة تقريبا. وفى بعض الأحيان قد تكون طبقية Platy ذات قشرة شديدة التصلب على السطح الخارجى.

والطـبقات المتصلبة جزئيا بكربونات الكالسيوم تكون عادة مرتبطة بتركيز عال من الصوديوم المتبادل. وتزيد قيمة pH عن ٩ وعندما يكون pH أقل من ٩ وعادة يوجد سبب أن الـ pH كان أعلى أثناء تكون الطبقة الصلبة.

فـــي أوائـــل أطـــوار التكون أو التكون الضعيف فإن الطبقات الصلبة التي وصـــفناها لن تكون كتلية massive أو طبقية أو في شكل عقد Concretions فالتصلب يكون ضعيفا ويؤدى إلى نسيج مسامى. وإذا كان رطبا فإن الآفاق تكون ضـــعيفة التصـــلب يمكن أن يتخللها الأوجر اليدوى في أطوارها ضعيفة التصلب وهذه لا تعتبر طبقات صلبة.

وثمـــة نـــوع آخـــر مـــن الطبقات الصلبة تكون خالية أو تقريبا خالية من الكـــربونات ويمكـــن تكســـيرها فقط بمعاملات متكررة بالحامض والقلوى. وهذه الطبقات يفترض أنها طبقات رقيقة متبادلة من الحديد والسليكا.

والقطاعـــات الرقيقة Thin sections ترى تحت Crossed polarizers توضـــح بـــناء متشـــابها بغشـــاء الطيـــن بدون بناء والضوء المتقطع مع حلقة birefringes فـــي المسام وكقشرة على السطح والتصلب الشديد للسمنت يستبعد أنها كانت غشاء طينيا.

ويوجـــد فـــي الولايات المتحدة طبقات متصلبة خالية تقريبا من الكربونات والتى يفترض أنها تصلبت نتيجة تبادل طبقات الحديد والسليكا محدودة فى مناطق ذات مناخ البحر المتوسط.

وفى أحد هذه القطـــاعات لوحظ قطـــاع ذو طبقة متصلبة من هذا النوع فالأرض ذات أفق طينى رقيق شديد النضج يمتد من عمق ١٩ بوصة إلى ١١٢ بوصة إلى ٢٢ بوصة وينتهى فجأة عند الطبقة الصلبة.

والطبقات الصلبة من هذا النوع في قطاع تحتوى عادة أفاق ألومنيوم كبيرة ذات سمك٤ قدم. وجوانب البولجون مغطاه بقشرة رمادية شديدة الصلابة التي قد تمـــتد عدة أقدام تحت قاعدة الطبقة الصلبة. وثمة نوع ثالث من الطبقات الصلبة يوجد في بعض الأحيان في الآفـــاق المولبك mollic التي تغطى آفـــاق سبوديك

Spodic والمعلومـــات المعـــروفة فـــإن هذه الطبقات المتصلبة لا توجد إلا في أراضـــي محـــدودة ذات آفـــاق Spodic التـــي يوجد بها دبال وألومنيوم تجمع (بودســـول دبالى) والأفق الألبى albic يتحول إلى متصلب غير أنه يبقى تقريبا أبـــيض ويقصد أن التصلب بواسطة السليكا أو الألومنيوم ولو أن ذلك لم يوضح بعد.

Fragipan :

مـــن اللاتينية brittle = frggillic أى طبقة هشة تغطى عادة أفق B وهو أفق شديد الانخفاض في المادة العضوية. ذو كثافة ظاهرية عالية بالنسبة للأرض أعـــلاه ويـــبدو متصـــلبا عند الجفاف وله مرونة Consistency عالية أو شديدة الارتفاع وفى حالة الجفاف فإن للفراجيبان يكون لها هشاشة ضعيفة.

تـــتجه نحو massive أو تكون كتلة يمكن أن تتشكل إذا ضغط بدلا من أن يتغـــير شكلها (deformed) وهى عادة مبقعة وتتحول بقطع أو ضغط شديد إلى مـــنفذة للمـــاء ولها مقاس فاتحة السطح إلى تكون Polygon وفى أغلب الأحيان يكون للفراجيبالن حدود واضحة علوية عند عمق ١٥ – ٢٠ بوصة تحت السطح الأصلى.

ويوجـــد عديد من الطبقات الهشة لها بناء قوى سميك في منشورات كبيرة. علـــى أى حال فالبناء خلال المنشورات يكون أقرب إلى الكتلى منه إلى الطبقى. وفى بعض الطبقات الهشة تكون المنشورات كتلية massive وبدون بناء ثانوى.

وأصـــل الطبقات الهشة غير واضح وبتقدم الوقت ينتظر تمييزها ووجودها أرجـــع إلـــى وزن الـــثلاجات والأراضى دائمة الثلج وأحداث أخرى في عصر البلايستوسين ويعتقد الباحثون أنها آفاق أرض على الأسس الآتية :

١- الطبقة الهشة في مجال حدوثها موازية تقريبا لسطح الأرض.

٢- أغلــب الطبقات الهشة يكون حدودها العليا تحت الأرض بنحو ١٨ - ١٤ بوصة ويبدو أن زلقها مقبول سواء كان يحدث في أرض بشمال سنجال أو المسيسبى في نيوزيلاندا أو اسكوتلاندا أو إيطاليا.

والمــدى الشــديد بالنسبة للبعد من سطح الأرض التي لم تتجرف نتيجة الاستزراع يبدو أنه ١٠ - ٤٠ بوصة وهذا يعتبر حادثا ذا أهمية إذا لم تكن الطبقات الهشة آفاقا أرضية.

٣- تــتكون هــذه الطــبقات في الأراضى الرسوبية أو اللوس loss أو بقايا الصـــخر الأصلى وفى أراضى الثلاجات وفى المواد المذابة. تكون الدلالة العاديـــة في مادة الأصل هو القوام اللومى وانخفاض محتوى الكربونات أو عدم تواجدها ومحتوى من السلت أو الرمل شديد النعومة.

٤- قــد تغطى هذه الطبقات آفاقا مختلفة مثل سبوديك - أرجيلك - كامبيك أو البيك وفى جميع الحالات لا تحدث هذه الطبقات في مواد لا زالت جيرية. كما لا تتكون تحت الكالسيوم أو السيزيوم أو آفاق Na مهما كانت ضعيفة التكوين إذا لم تكن الطبقات آفاق أرضية.

٥- وعدم التوفيق في وجودها تحت أى من آفاق Ca, Cs, Na يكون حادثا ذا أهمية.

٦- فـــي آفاق Disequum تتكون الطبقات الهشة في أسفل الأفق الطينى أو حتى في الأفق المغسول الذى يفصل أفقى B و C.

ويرى الباحثون أن شبكة البوليجونال fraction تتكون من حركة الماء في شـــقوق التجفــيف وفى حالة تشابه الظروف فإن البولينجون يكون أقل في المواد ذات القوام الناعم. وفى حالة قـــوام معين تتجه الــ Polygons إلى الكبر خلال

الفصـــل الجـــاف أو أقل شدة فالعكس الناتج يكون نادرا توفير موجود في المناخ شـــديد الـــرطوبة إذا غطـــى أفق طينى الطبقة فإن حركة الطين إلى أسفل خلال مســطحات تتضـــح عـــادة بسمك الغشاء الطينى نسبيا. وإذا غطى أفق Spodic الطـــبقة الهشـــة فإن أغشية الطين في المسطحات الفاتحة (البيضاء) يكون عادة نادرة أو غائبة.

ويوضح فحص الـــ Polygon أن حبيبات المعدن مرصوصة رصا متقاربا close paking وهذا يتوافق مع الكثافة العالية للطبقات بالنسبة لكثافة الجزء الذى يقع أعلاها في القطاع.

وصلابة الطبقات في حالة الجفاف قد تعزى غالبا إلى الرص المتقارب وإلى الالـــتحام مع الطين. غير أن الالتحام بالطين يتم عندما يكون رطبا أو مبتلا ففى هذا الوقت يكون سبب الهشاشة غير مفهوم.

وفـــى حالـــة تكون الطبقات في أرض الثلاجات فإن كثافتها العالية نسبيا قد ترجع إلى وزن الثلاجات ولو أنها في حالات كثيرة إذا لم تكن في جميع الطبقات يبدو أنه يوجد عوامل أخرى وأحد هذه العوامل يفترض أنه الضغوط الناتجة عن الـــتقلص والانتفاخ. ففى حالة الجفاف تكون الطبقات عادة ذات شقوق رفيعة جدا من الـــ polygons والرمل الناعم جدا والسلت والطين الذى يمكن أن يغسل من هذه الشقوق الرفيعة وبنهاية موسم الجفاف تقوم الجذور النامية بترطيب الطبقات فتنـــتفخ قلـــيلا، وقـــوة الانتفاخ يضادها المواد التي تحركت في الشقوق من الـــ polygons.

والضغط الداخلى الذى ينشأ بهذه الطريقة قد يكون مسئولا جزئيا للتضاغط ومـــن بيـــن العوامل الأخرى الهدرتة hydrolisation في المعادن الأولية الذى يؤدى إلى زيادة الحجم وحركة الكميات الصغيرة من الطين أو الالتحام الضعيف الذى ينشأ عن السليكا أو سليكات الألومنيوم.

والقياس المتكرر للقطعة Core لتقدير النفاذية يوضح أن هذه الطبقات بطيئة النفاذية جدا.

وأوصاف الأراضى ذات الطبقات الهشة قد أدرجت لتوضيح شئ عن مدى خواص الطبقات الهشة.

وفى بعض الحالات المثالية للأرض التي تحتوى طبقات هشة تحت أفق cambic فالطبقة الهشة على عمق ٢٤ و ٤٢ بوصة غطاها مباشرة في أكثر المواقع على مـــا يبدو أنه أفق مغسول يحتوى قليلا من الطين وأكاسيد الحديد الحرة وقد لوحظ أن المـــاء يتحرك أفقيا على سطح هذه الطبقات والغسيل في هذه الحالة قد يكون أفقيا وكذا رأسيا.

التصنيف الحـــرارى

نظم مقياس حرارة الأرض :

Classes of Soil Temprature regims

Perelic temp. regims

Throghouf throeroit = Per فى الزمان والمكان.

Freeze = gelare L والمعنى المقصود دائم التجمد.

والأراضـــى فى temprature regime لها متوسط حرارة سنوى أقل من صـــفر°م. وهـــى الأراضى البرمافروست permafrost إذا كانت رطبة أو جافة حسب ما إذا كانت زيادة الماء موجودة.

ويـــبدو أن التصنيف البرجيلى لها متوسط حرارة سنوى أقل من صفر°م. وهـــى الأراضى البرمافروست إذا كانت رطبة أو جافة حسب ما إذا كانت زيادة الماء موجودة.

ويــبدو أن التصنيف البرجيلى الجاف أو الرطب pergilic يجب تعريفهما منفصلين ولكن حاليا لا يوجد لدينا أرقام كافية عن الأراضى الجافة فى المرتفعات العالية حيث :

Cryo = Coldness شديدة البرودة.

فى هذا النظام يكون للأراضى متوسط حرارة سنوى أعلى من صفر ولكن أقــل من ٨°م. فى الأراضى المعدنية يكون متوسط الحرارة السنوى فى الصيف (يونيو – يوليو – أغسطس) فى النصف الشمالى من الأرض وفى الشتاء (ديسمبر – يــناير – فبراير) فى النصف الجنوبى من الأرض عند عمق ٥٠سم تكون كما يلى:

أ- إذا لم تكن الأرض مشبعة بالماء خلال بعض أجزاء الصيف :

لا يوجد أفق O أقل من ١٥°م

لا يوجد أفق O حرارته أقل من ٨°م.

ب- وإذا كانت الأرض مشبعة بالماء خلال بعض أجزاء الصيف :

لا يوجد أفق O حرارته أقل ٣°م.

لا يوجد أفق O أو هستيك أبيدون له حرارة أقل من ٦°م.

وفى الأراضى المعدنية إما أن تكون الأرض متجمدة فى بعض طبقاتها فى تصــنيف للرطوبة أغلب السنوات لمدة ٢ شهر بعد الصيف أى أن الأرض تكون شديدة البرودة فى الشتاء لكنها تدفأ قليلا فى الصيف أو أن الأرض ليست متجمدة أغلــب السنوات وحرارتها من عمق ٥سم أى أن الأرض باردة طول العام ولكن نتيجة تأثير البحر فإنها لا تتجمد أغلب السنة.

والأراضــى الــ Cryic التى يوجد بها نظام aquik فإنها تصاب بالتمدد المستمر.

وأغلـــب الأراضى الـــ isofrigid والتى لها متوسط سنوى للحرارة أعلى من صفر لها نظام حرارى Cryic.

وبعـــض الأراضى التى بها مواد عضوية فى أجزائها العليا تعتبر مستثناه وفـــى هذه الطبقات جميع الأراضى isofrigi وبدون برما فروست تعتبر أن لها تصنيف حرارى Cryic.

الـــنظام الفريجـــيد لبعض النظم القائمة يستخدم أساسيا frigid فى تعريف أقسام فى الأراضى فى الدرجات المنخفضة.

وفـــى الفريجيد تكون الأرض أدفأ فى التصنيف من أخرى فى نظام Cryic غير أن المتوسط السنوى للحرارة أقل من ٨°م.

والفرق بين متوسطى حرارة الصيف والشتاء أعلى من ٥°م عند عمق ٢٠ سم أو عند الاتصال مع الصخر lithic أو paralithic أيهما أقل.

نظام Mesic

متوســـط الحـــرارة السنوى ١٥°م أو أعلى لكنه أقل من ٢٢°م والفرق بين متوسطى حرارة الصيف والشتاء أعلى من ٥°م عند عمق ٥٠ أو عند الاتصال مع الصخر أو شبه الصخر lithican أو paralithic.

التصنيف المائى للأراضى

يقصد بنظام رطوبة الأرض هنا تواجد أو غياب الماء الأرضى الذى تحتفظ به الأرض بشد أقل من ١٥٠٠ Kpa فى الأرض أو فى أفق معين لمدد فى العام.

والمـــاء المرتبط بشد ١٥٠٠ Kpa أو أكثر ليس ميسورا للنباتات المقاومة للحرارة. ويسر الماء أيضا يتأثر بالأملاح الذائبة فالأرض قد تكون مشبعة بالماء

الأكـــثر ملحية ، لا يكون ميسورا لأغلب النباتات، غير أنه قد يفضل أن يقال أن الأرض ملحية بدلا من أن يقال أنها جافة، وبالتالى فيعتبر الأفق جافا عندما يكون شـــده المـــائى ١٥٠٠ Kpa أو أكثر وإذا ارتبط الماء بشد أقل من ١٥٠٠ Kpa ولكـــن أعلى من صفر فإن الأفق يعتبر رطبا وقد تكون الأرض دائما رطبة فى بعض الآفاق أو جميعها كل السنة. أو جزء من السنة. وقد تكون رطبة فى الشتاء وجافة فى الصيف أو بالعكس.

وفـــى نصف الكرة الشمالى فإن الصيف يقصد به يونيو ويوليو وأغسطس والشـــتاء يعنى ديسمبر ويناير وفبراير فالأرض أو الأفق يعتبر مشبعا بالماء عند نقـــص المـــاء فى حفر غير مبطنة بجانب بعضها متقاربة إلى سطح الأرض أو للأفق المقصود بحيث أن الماء الشعرى يصل السطح أو أعلى الأفق المقصود.

قسم مراقبة الرطوبة الأرضية Soil moistene Control section

الاهـــتمام بتعريف هذا القسم هو لتيسير تقدير التصنيف المائى للأرض من القيم الجوية.

فالحد الأعلى لهذا القسم هو العمق الذى تكون فيه الأرض الجافة (شد أعلى مـــن Kpe Iv) ولكن ليست هوائيا ويترطب بمقدار ٢,٥سم (١ بوصة) من الماء خـــلال ٢٤ ساعة والحد الأدنى هو العمق الذى تترطب عنده الأرض الجافة بـــ ٧,٥سم من الماء خلال ٤٨ ساعة. وهذه الأعماق لا تدخل بها عمق الابتلال من أى شـــقوق أو حـــيوانات حفـــارة مفتوحة عن السطح إذا بلت ٧,٥سم من الماء الأرض الاتصال الصخرى أو شبه الصخر lithican Paralithic أو أفق متروكا لســـيك طـــبقة صـــلبة فالحد العلوى للصخر أو الأفق المتصلب هو الحد السفلى لرطوبة الأرض.

فإذا كان ١٢,٥سم من الماء ترطب الأرض حتى واحد من هذه الاتصالات السـابقة فإن مراقبة الرطوبة هى الاتصال الصخرى نفسه أو شبه الصخر والحد العلـوى هو الأفق الصلب وقسم المراقبة فى الأخير هو الحد العلوى الرطب من الصخر أو الأفق المتصلب.

وكدلـيل لحـدود الأرض يعتـبر تقريبا بين ١٠ و ٣٠سم إذا كانت حجوم الحبيـبات Clay, fine sandy, coorse silty, fine sandy وعند قسم المرقبة تقريـبا ٢٠سم إلى عمق ٦٠سم إذا كان القوام coarse sandy ومن ٣٠ إلى ٩٠ سم إذا كان القوام رمليا.

❖ أقسام التصنيف المائى الأرضى

حددت الأصناف حسب مستوى الماء الأرضى ومصطلحات غياب شد الماء عند ١٥٠٠ Kpa فى السنة.

Aquic moisture regim

هـذا الـنظام يعنى نظاما مختزلا خاليا من الأكسجين لأن الأرض مشبعة بالماء الجوفى أو الماء الصخرى.

وهـذا الـنظام A_2 يجب أن يكون نظاما مختزلا وفى بعض الحالات تكون بعـض الآفاق مشبعة بالماء بينما يكون الأوكسجين الذائب موجودا إما لأن الماء متحرك أو لأن البيئة غير ملائمة للكائنات الدقيقة. فإذا كانت الحرارة أقل من ١°م لا يكون النظام aquic.

ولتفرقة بين الأراضى فى درجات فى الأقسـام العلـيا التى تحتوى aquic regime يجـب أن تشـبع الأرض جميعها وفى تحت المجموعات تكون الآفاق السفلى مشبعة تعتبر الأرض مشبعة إذا وقـف الماء فى مجموعة من الحفر غير

المصـــفوفة على عمق ضحل حتى أن الماء الشعرى يصل إلى السطح أولا فى المسام الشعرية. ويكون الماء فى الحفر ساكنا ويظل ملونا إذا وضعت فيه صبغة وفى الأرض الرملية يكون سمك العشاء الشعرى ١٠-١٥سم بينما فى الأراضى الطميية أو الطينية التى لا تتقلص أو تنتفخ لدرجة كافية قد يكون السمك ٣٠سم أو أكثر ويتوقف ذلك على حجم وتوزيع المسام.

والمدة التى يجب أن تتشبع فيها الأرض لتصبح aquic غير محددة ويجب أن تكـــون المدة على الأقل عدة أيام قليلة لأنه من الواضح أن الأوكسجين الذائب من باطن الأرض بواسطة تنفس الكائنات للأكسجين وجذور النباتات والحيوانات ومـــن الواضـــح أيضا أن درجة حرارة الأرض أعلى من صفر (٥م) فى بعض الأوقات بينما الأرض أو الأفق مشبع.

والمـــدة الـــتى يجـــب أن تبقى فيها الأرض مشبعة حتى يمكن وصفها بأن نظامهـــا المائى هو نظام aquik غير معروفة لكن المدة يجب ألا تقل عن بضعة أيـــام قلـــيلة لأنـــه من الواضح ان الأكسجين غير موجود لأن الأكسجين المذاب مســـتبعد من الأرض بتنفس الكائنات الدقيقة والجذور والحيوانات. ومن الواضح أيضا أن درجة حرارة الأرض أو الأفق أعلى من صفر (٥م) فى بعض الأوقات بينما الأرض أو الأفق يكون مشبعا.

وأمـــر عادى أن مستوى الماء الأرضى يتذبذب مع المواسم فالسطح أعلى ما يكون فى الفصول الممطرة أو فى الخريف والشتاء والربيع إذا كان الجو البارد يوقف حقيقة النتح. وتوجد بعض الفصول يكون فيها الماء الأرضى عند السطح أو قريـــبا مـــنه. وحركة المد وفى حالة منخفض أرضى مغلق تغذيه مجارى مائية مـــثال لذلـــك. فالنظام المائى فى هذه الأراضى يسمى Peraquic ولو أن التغير لا يســـتخدم كجزء مكرر لأسماء من texa فإنه يستخدم فى الوصف ليساعد على فهم أصلها Aridic toric (Hot = toridus, dry = aridus = جاف).

ويستخدم لون المصطلحات لنظام الرطوبة الأرضية ولكن فى درجات مختلفة من التصنيف.

ففى aridic tori يكون التصنيف الرطوبى :

١- جافا فى جميع الأجزاء أكثر من نصف الوقت (متجمعا) حتى أن حرارة الأرض عند عمق ٥٠سم تكون أعلى من ٥°م.

٢- لا تكون رطبة فى بعض أو جميع الأجزاء لمدة تصل إلى ٩٠ يوما متوالية عندما تكون حرارة الأرض عند عمق ٥٠سم أعلى من ٨°م.

والأراضى التى يكون تصنيفها عادة فى الأجواء الجافة والقليل منها فى المناطق نصف الجافة إما أن يكون لها خواص فيزيائية تجعلها تحتفظ بجفافها مثل قشرة سطحية تمنع أى رشح للماء أو أنها شديدة الضحالة فوق طبقة صخرية فلا يوجد غسيل أو إذا وجد يكون ضئيلا فى هذا النظام المائى. وتتجمع الأملاح الذائبة فى الأرض إذا كان بالأرض مصدر لها.

وحدود حرارة الأرض يستبعد فى هذا النظام الرطوبى المناطق شديدة البرودة والجفاف فى جرينلاند والجزر المجاورة لها.

والأرقام المتاحة عن هذه المناطق لم توضح وجود حدود للنظام الرطوبى لهذه المناطق فى التصنيف.

Udic mosture regime

Humid = udus L فالتصنيف الرطوبى يوجد حيث تكون رطوبة الأرض فى معظم السنوات جافا فى أى جزء لمدة قد تصل إلى ٩٠ يوما وإذا كان المتوسط السنوى للحرارة أقل من ٢٠°م وإذا كان متوسط حرارة الأرض فى الشتاء ومتوسط الصيف عند عمق ٥٠سم يختلفان عن ٥°م أو أكثر.

ولا يكون مقياس الرطوبة الأرضية جافا فى جميع الأجزاء ولمدة ٤٥ يوما علـــى التوالى فى الشهور الأربعة التى تتبع الصيف فى فترة ٦ سنوات إلى ١٠ سنوات.

وأيضـــا التصـــنيف الرطوبى الـــ Udic ما عدا فترات قصيرة من ثلاثى Solid liquid gas فى جزء ولكن ليس من الضرورى فى جميع الأرض عندما تكون حرارة الأرض أعلى من ٥°م.

فالتصـــنيف الـــرطوبى Udic نظـــام عادى بالنسبة للأراضى فى الأجواء الرطبة التى يوجد بها توزيع جيد للمطر أو التى يسقط بها مطر كاف فى الصيف حتى أن الرطوبة المخزونة من المطر تساوى أو تزيد كمية البخر – نتح ويتحرك الماء خلال الأرض فى بعض الأوقات فى أغلب السنوات.

فإذا زاد المطر عن البخر – نتح فى جميع الشهور فى أغلب السنوات يوجد فـــترات قصـــيرة عندما تستخدم بعض الرطوبة المخزونة غير أن الشد الرطوبى يـــندر أن يصل إلى ١٠٠ Kpa فى مقياس رطوبة الأرض، ويتحرك الماء خلال الأرض فى جميع الشهور التى لا يكون فيها متجمدا.

وهـــذا التصنيف الرطوبى شديد الابتلال يطلق عليه Perudic (per طول الوقت و udic = رطبة ٤) ونظام عنصر التكوين Ud يستخدم فى أسماء معظم الـــ taxa ليدل أما على udic و Perudic. ويستخدم per فى بعض الـــ taxa المختارة.

Ustec Smoielere regilic

(Ustic = محروق ويقصد بها شدة الجفاف)

والتصـــنيف الرطوبى متوسط بين نظام aridic و udic وهو نظام محدود الـــرطوبة غـــير أن الرطوبة فى وقت تكون الظروف فيه مناسبة للنبات، ونظام اليوستيك لا يستخدم للأراضى التى تصل حرارتها إلى التجمد أو أكثر.

إذا كـــان المتوسط السنوى لحرارة الأرض ٢٢°م أو أعلى أو أن الفرق بين متوسط حرارة الصيف ومتوسط حرارة الشتاء أقل من من ٥٠°م عند عمق ٥٠سم فإن مقياس التصنيف الرطوبى للأرض فى نظام يوستيك يكون جافا فى بعض أو جمـــيع الأجزاء لمدة ٩٠ يوما أو أكثر لكن مقياس الرطوبة يكون رطبا فى بعض الأجـــزاء لمدة تزيد عن ١٨٠ يوما متجمعة أو تكون دائما رطبة فى جزء لا يقل عن ٩٠ يوما على التوالى.

إذا كـــان متوسط الحرارة السنوى أقل من ٢٢°م وكان الفرق بين متوسطى حـــرارة الصـــيف والشتاء عند عمق ٥٠سم فإن مقياس رطوبة الأرض فى نظام ustic يكون جافا فى بعض أو جميع الأجزاء خلال ١٨٠ يوما مجمعة فى أغلب الســـنوات. غير أنه لا يكون جافا فى جميع الأجزاء لأكثر من نصف الوقت الذى تكون فيه حرارة الأرض أعلى من ٥٠°م عند عمق ٥٠سم.

كمـــا أنـــه لا يكـــون جافا فى جميع الأجزاء لمدة ٤٥ يوما متوالية فى الـــ ٤ شـــهور الـــتى تتلو الصيف خلال أكثر من ٦ سنوات من ١٠ سنوات إذا كان مقياس الرطوبة رطبا فى جميع الأجزاء لمدة ٤٥ يوما متوالية أخرى فى الشهور الأربعة التى تتلو الشتاء كل ٦ سنوات.

فـــى المناطق الاستوائية ونصف الاستوائية التى يكون بها أحد فصلين جافا فإن الصيف والشتاء لهما معنى ضئيل فى هذه المناطق.

فالـــنظام اليوســـتيك ustic يمثل الجو الموسمى الذى يكون به فصل ممطر واحد من ٣ شهور أو أكثر. وفى المناطق المعتدلة نصف الرطبة أو نصف الجافة تكـــون المواسم الممطرة عادة الربيع والصيف أو الربيع والخريف وليس الشتاء والنباتات المحلية أغلبها سنوى أو أنها تسكن عندما تكون الأرض جافة.

Xeric moisture regime

Dry = Xeros G هو نظام مناخ البحر المتوسط حيث يكون الشتاء رطبا معتدلا والصيف حارا جافا.

والـــرطوبة الـــتى تأتى فى الشتاء عندما يكون احتمال النتح فى أقل حالاته تكون مؤثرة فى الغسيل.

ففى نظام Xeric يكون تصنيف الرطوبة الأرضية جافا فى جميع الأجزاء لمدة ٤٥ يوما متوالية أو أكثر خلال الأربع شهور التى تتلو الصيف مرة فى كل ٦ سنوات أو أكثر من كل ١٠ سنوات.

فهـــو رطب فى جميع الأجزاء لمدة ٤٥ يوما متوالية أو أكثر خلال الأربع شهور التى تتلو الشتاء فى كل ٦ سنوات أو أكثر من كل ١٠ سنوات.

ومقـــياس الـــرطوبة يكـــون رطبا فى بعض أجزاء أكثر من نصف الوقت مـــتجمعا حتى أن حرارة الأرض عند عمق ٥٠سم يكون أعلى من ٥°م أو فى ٦ ســـنوات أخرى من كل ١٠ سنوات تكون رطبة فى بعض الأجزاء لمدة ٤٥ يوما متوالية على الأقل عندما تكون الحرارة عند عمق ٥٠سم دائما أعلى من ٨°م.

وإضـــافة لذلـــك يكون متوسط الحرارة السنوى أقل من ٢٢°م والفرق بين متوسطى حرارة الصيف والشتاء ٥°م أو أكثر عند عمق ٥٠سم أو عند الاتصال الصخرى lithic أو شبه الصخرى Paralithic.

❖ **تقسيم الماء الأرضى**

باتـــباع الآراء الســـائدة فى هذا الوقت اقترح Briggs ضرورة تقسيم الماء الأرضى إلى ماء الجاذبية – الماء الشعرى – الماء الهيجروسكوبى .

فـــإذا وجدت كمية من الطين تكفى وجود شد ١٥٠٠ kpa مع محتوى مائى ٢٠% أو أكـــثر فـــإن pH معلق ١جم أرض فى ٥٠سم[٣] من فلورايد الصوديوم أساسي يكون ٩,٤ بعد دقيقتين.

ونســـبة الماء عند شد ١٥٠٠ kpa محتوى مائى لمحتوى الطين يكون أكثر من ١,٠ ويزيد محتوى الكربون العضوى عن ٦,٦%. ويوضح التحليل بالتفاضل الحـــرارى DTA حرارة منخفضة داخليا والكثافة الظاهرية للقسم دقيق الحبيبات أقل من ٠,٨٥ جم/سم[٣]، واتبع هذا الاتجاه حتى أنه نسب إلى Briggs.

بـــذل مجهـــود كبير لمزيد من التقسيم لهذا التقسيم فقام Zuncer (١٩٣٠) بتوسيع عدد الأقسام من ٣ إلى ١٠.

تقسيم ذنكر Zuncer للماء الأرضى :

١- اوزموزى (خلايا عضوية). ٢- هيجروسكوبى.

٣- شعرى. ٤- مرتبط.

غشاء - زوايا المسام - مرتبط بالخاصية الشعرية.

١- ماء الجاذبية.

٢- الماء الجوفى.

٣- بخار الماء.

يـــبدو أن البســـاطة النسبية لهذه الأقسام قد أدت إلى قبولها فاستمرت حتى الحرب العالمية الثانية وبدرجة ما حتى الوقت الحاضر.

والاهتمام المتزايد بالتقسيم فى دراسات حجوم الحبيبات والماء الأرضى كانت تبدو فى تقسيم علمى لفيزياء الأراضى فى أوائل القرن العشرين ، إذ قسمت

حبيــبات الأرض حجميا إلى رمل طمى- طين ثم قسمت الأقسام مرة أخرى إلى مجموعات التقسيم البيدولوجى.

وشــملت دراســات المــاء الأرضى تعريف صور الماء وتقسيمها تقسيما فيزيائــيا لــلأراض لا يبدو غير واضح إذا لاحظنا أن أواخر القرن التاسع عشر وأوائــل القــرن العشــرين كــان عصر النشاط لقسمى الأراضى الروسى مثل دوكيوشيف Doakuchev و Glinka مع أقرانهم الأمريكيين. مثل ماربوط وينى Jeny ويلاحظ فى التقسيم فى دراسات جاردنر.

خواص الأراضى أنديك Andiclics oil properties

تعرف هذه الأرض بأنها مادة أرضية تتصف بواحد أو أكثر من الصفات الثلاثة الآتية :

١- الألومنيوم المستخلص بالاوكسالات + نصف الحديد المستخلص بالاوكسالات يكون ٢% أو اكثر فى القسم الأقل من ٢٠مم.

- الكثافة الظاهرية للقسم الأصغر من ٢مم المقدر عند شد ٣٣ kpa يكون أقل من أو يساوى ٠,٩جم/سم^{٣}.

- احتجاز الفوسفات بالألومنيوم + ٢/١ الحديد المستخلص بالاوكسالات يكون ٠,٤% أو أكثر فى القسم الأقل من ٢مم.

٢- أكــبر من ٦٠% بالحجم من الأرض جميعها يتكون من مواد بركانية أخشن من محاصيل.

٣- القســم مــن ٠,٠٢ حتى ٢,٠مم يكون على الأقل ٣٠% من القسم الأقل من القسم ٢مم ويتصف بواحد من الآتى :

إذا كـــان القسم الأقل من ٢مم يستخلص ألومنيوم و ٢/١ الحديد المنخفض بالصـــوديوم بيـــن ٠,٠٤% وجد محتوى من مواد بركانية زجاجية فى القسم من الأرض قطرين ٠,٢ و ٢,٠%.

قـــوام الأرض والأجزاء الخشنة – الخصوبة والصخرية

قـــوام الأرض Soil texture

يشـــير القوام إلى نسبة أقسام مجموعات الحبيبات المفردة للأرض فى كتلة من الأرض.

ويشـــير إلـــى نسب الطين والسلت والرمل تحت نصف قطر ٢مم وتواجد حبيبات خشنة أكبر من رمل شديد الخشونة (٢مم) وأقل من ١٠ بوصة يعتبر فى أســـماء درجات القوام مثل رمل حصوى gravelly sandy loam or cobbly loam ولا زالت درجات أخرى لأجزاء أكبر مثل أحجار أو بروزات صخرية.

يمكـــن تحديدهـــا ضـــمن التأثـــير الذى يكون على استخدام الأرض وعلى خواصـــها الفيزيائية لكل مجموعة أرض على انفراد. ولو أن التمييز فى نوع أو سلســـلة أو عائلـــة أو مجموعـــة كبرى من الأراضى (طبقا لدرجة الخصوبة أو الصـــخرية يعتبر أطوارا يمكن وصفها فى اسم قسم الأرض) وبالتالى فإن أرض جلوسستر لومى التى يمكن وصفها أكثر دقة بأنها stony phase loam.

والواقع فإن التحديد بين مجموعات حجوم الحبيبات إنما هو تخمين، وقد تم التوصـــل بعـــد محاولات متعددة فى تقسيم الأراضى الذى يمكن باستمرار ويحدد تصـــنيف ورسم خريطة وحدات الأراضى بشكل يمكن أن يعطى أفضل استنتاج ومناقشة موضوع حجم الحبيبات وضع تحت ٣ عناوين :

١– تحديد درجة قوام الأرض على أساس نسبة الطين والسلت والرمل.

٢- تعريف مجموعات الأجزاء الخشنة كجزء من كتلة الأرض ذات قطر أقل من ١٠ بوصة والتى يمكن اعتبارها جزء من كتلة الأرض يمكن أن تغير درجة الأرض.

٣- تعريف درجات الخصوبة والصخرية بالنسبة لحصى قطره ١٠ بوصة وكذا مادة الأصل التى لم تعتبر جزءا من كتلة الأرض.

أقسام قـــوام الأرض :

قــد يكون قوام الأرض الخاصية الأكثر ثباتا فالبناء قد يتغير سريعا نتيجة عوامـــل مخـــتلفة أمـــا قوام الطبقة المخزونة فى أراضى مزروعة فقد تتغير فى الطـــبقة السطحية ولو أنه بإزالة الأفق السطحى يتكون أفق سطحى جديد للأرض من أفق طبيعى أسفـــله له قوام مختلف أو بإضافة أفق سطحى جديد مثلما يحدث للرمال بواسطة الرياح.

والقـــوام أساسى حتى أن مصطلحات مثل رمل وطين وسلت وطمى قديمة جـــدا ولهـــا أهمـــية كبيرة ولما كانت كل من المرونة والبناء خواص لهما أهمية مرتبطة جزئيا بالبناء.

فمصـــطلحات البـــناء كما سبق استخدامها لها صلة توصيفية لهذه الخواص مـــثلما لهـــا مـــع القوام، وما دام استخدامها محدودا فى أراضى بريطانيا والقسم الشرقى من الولايات المتحدة بين أقسام القوام فى التمييز بالحقل بين أقسام القوام وتوزيـــع الحجم الحقيقى كما يوضحه التحليل الميكانيكى لا يكون كبيرا. غير أنه اتضـــح أن التحلـــيل الميكانـــيكى يعـــتمد على نوع الطين وكذا على كمية وعلى مكونـــات الأرض الأخـــرى وعلـــى الغشـــاء الحى فى الأرض. وقد بدأ باحثو الأراضى التعـــامل مع جميع الأراضى وكثير منهـــا لم يكن مشـــابها للأراضى

البودســـول فـــى منطقة الغابات المعتدلة. فقد بدا واضحا أن البناء والمرونة يجب تقديــرها منفصـــلة ثـــم أيضا كانت طريقة تفريق الحبيبات غير ملائمة حتى أن حبيبات مركبة دقيقة قد اعتبرت سلت أو رمل.

ومصـــادر الالتــباس والخطـــأ هى التعبيرات الزراعية التى كانت مرتبطة بدرجات الأرض التى كانت مستخدمة سابقا.

فالأرض الطينية كانت تعتبر لزجه سهلة التعجن، والأراضى الرملية كانت معتــبره غير متماسكة بدون بناء وسريعة الجفاف غير أن هذه التعبيرات عامة، ويجب فصلها عن درجة قوام الأرض.

ولإمكـــان تطبيق هذه الصفات يجب أن نعرف الخواص الأخرى وللأسف فـــإن هـــذه العلاقات الخاطئة قد ثبتت فى كثير من الكتب عن الأراضى للزراع وأصـــحاب الأراضى وفى جميع أنحاء العالم تعتبر قواعد هذه الكتب فى بريطانيا وشرق الولايات المتحدة تعتبر هذه العلاقات تقريبية لكثير من الأراضى. أما فى حالـــة أراضى القطب الشمالى أو خط الاستواء فهذه العلاقات شديدة الخطأ وحتى بالنســـبة للأراضـــى الأساســـية فتؤخذ درجات البناء بحجم وتوزيع ضرورى إذا أريدت مقارنة الأراضى ذات المجموعات الوراثية المختلفة.

Soil Separates

مفصولات الأراضى هى أفراد مجموعات الأراضى من الحبيبات المعدنية وفـــى بعـــض الأحيان قد تتضمن الأجزاء الخشنة ذات الحجموم الكبيرة غير أنها عادة تكون من مجموعات الأجزاء ذات قطر أقل من ٢مم هى الوحيدة التى يمكن أن تســـمى مفصـــولات الأراضى لأن الكثير من التفاعلات الكيميائية والفيزيائية فى الأراضى تحدث أساسيا على سطوح هذه الحبيبات فالجـــزء الدقيق هو الأكثر

أهمـــية، فأربعة أرطال من جزيئات طين جاف له قطر ٠,٠٠١مم له سطوح كلية مســاحتها نحو الفدان، فمقدار السطح المعرض لكل وحدة وزن يقل سريعا بزيادة القطر حتى يصل إلى ٠,٠٠٥مم فيظهر الفرق، ويوجد نظامان يستخدمان :

١- النظام الدولى الذى اقترحه (أتربرج Aterberg) .

٢- الـــنظام المســـتخدم فى وزارة الزراعة فى الولايات المتحدة الأمريكية وهو يـــتوافق فـــى الوقت الحاضر مع النظام الدولى ولو أنه يؤدى إلى مفصولات أكثر.

والتحلـــيل الميكانـــيكى للأراضى فى وزارة الزراعة الأمريكية موضح فى الجدول التالى :

النظام الدولى :

القسم	القطـــر	القطر (مم)	اسم المفصول
I	٢,٠ - ٠,٢	١,٠ - ٢,٠	خشن جدا
II	٠,٠٢ - ٠,٢	٠,٥ - ١,٠	رمل خشن
		٠,٢٥ - ٠,٥	رمل متوسط
	٠,٠٢ - ٠,٢	٠,١ - ٠,٢٥	رمل ناعم
		٠,٠٥ - ٠,١٠	رمل ناعم جدا
III		٠,٠٠٢ - ٠,٠٥	سلت
Iv	أقل من ٠,٠٠٢	أقل من ٠,٠٠٢	طين

❖ **أسماء وأرقام القوام وتعريفات**

يندر وهو ما لا يحدث أن الأرض تتكون من مفصول واحد فأقسام قوام الأرض مبينة على مجموعات مختلفة من الرمل والسلت والطين.

والأقسام الأساسية حسب تزايد نسبها من المفصولات الدقيقة هى الرمل والطميية (السلت) والطمى السلتى والطين الطميى الرملى والطين الطميى والطين الرملى والطمى الطينى والطين.

والأسماء التى بها لفظ Sand عدلت إلى very fine, coarse or very coarse والأقسام الأساسية لدرجات القوام فى الوقت الحاضر تعرف باستخدام حجم انتشارها كما قدرت بالتحليل الميكانيكى.

وقد سميت هذه الأقسام منذ صدور طبعة Manual of Soil Survey ويلاحظ أن المصطلح Clay أى طين وسلت (طمى) ورمل شديد النعومة ورمل ناعم ورمل خشن قد نتجت بعد خبرات طويلة وبحوث متعددة للوصول إلى هذه الحدود بين درجات القوام حتى أن لها الأستخدام الأكثر بشكل عام.

وباستخدام نتائج هذه البحوث تحولت المصطلحات القديمة تحولا كبيرا إلى النسب المئوية الحقيقية للرمل والسلت والطين كما قدرت بالمعمل مع بعض التعديلات فى الحقل يعتمد على الجس.

وحيث توجد نتائج المعمل للتحليل الميكانيكى كانت تعتبر موجها فقط لدرجات قوام الأرض بينما تعتبر حاليا كموجهات للأراضى فى الولايات المتحدة متوقعة وتحديد درجات القوام.

الصخرية Rockiness

يقصد بالصخرية نسبة تعرض مادة الأصل إما فى صورة بروزات صخرية أو بقع فى الأرض تكون رقيقة فوق مادة الأصل لاستخدامها فى مساحة صخرية والأرض المحجرة هى تلك التى تحتوى بقعا من الأحجار المنفصلة.

وللصــخرية والحجــرية تعــريفات غــير محــددة فــى مصطلحات مغلقة ومصــطلحات أكــثر تحديــدا بالنسبة لاستخدام الأراضى التى قد تكون مناسبة لحاصلات أو مراع محسنة.

ومســاحات الأراضـــى الــتى لها نفس التعريف باستخدام مصطلحات مادة الأصل قد تختلف كثيرا فى عمق الأرض بين بروزات الصخور وهذه المميزات تحتاج إليها فى تعريفات مجاميع الأراضى كما فى حالة التحجر.

فأقســام الصـــخرية الــتى تستخدم فى أوصاف مجاميع الأراضى يمكن أن تصــبح ممــيزا واحــدا لمجموعة مميزات أو يكون المميز الوحيد لأحد أطوار التمييز.

وقــد تحــتوى بعض وحدات الخرائط أيضا درجات من التحجر وكذا من الحصى الكبير.

والعلاقــات باســتخدام الأراضـــى المقترحة فى تعريفات أقسام الأراضى تســتخدم أساســا فـــى مساحات من الأرض فى المناطق الرطبة والتى لولا ذلك ما كانت تستجيب للإدارة. وتعريفات أطوار الأراضى يجب أن تأخذ فى الاعتبار عملــيات الإدارة المتبادلة التى يمكن استخدامها فى حالة البذر والحصاد ومقاومة الحشائش وما إلى ذلك.

وفـــى كــل بيان توضيحى وتقرير عن الحصر التصنيفى لأرض يجب أن تعرف حالة الصخرية هى كما يلى :

درجـــة ١ : بــروزات مــادة الأصل التى تكون كافية لتجعل الخدمة فى وجود المحصــول غــير مجديــة ولــو أن الأرض يمكن عزقها بالنسبة لحاصــلات العلــف أو المراعى المحسنة إذا كانت خواص الأرض الأخرى مناسبة.

وتكــون بروزات الصخر متباعدة ٣٠ – ١٠٠ قدم عن بعضها وتغطى نحو ١ إلى ٥% من سطح الأرض.

درجـــة ٢ : توجد بروزات صخرية كافية لجعل جميع عمليات الخدمة الآلية غير مجدية ما عدا الآلات الخفيفة وحيث تسمح خواص الأرض بالمراعى المحســنة وقد يمكن استخدامها بالنسبة للمراعى أو غابات ويتوقف ذلك على خواص أخرى للأراض.

والــبروزات الصخرية أو البقع الصخرية الأرضية رقيقة فوق الصخر وتكون متباعدة عن بعضها ١٠ – ٣٠ قدم ويغطى نحو ٢٥ إلى ٥٠% من السطح حسب الحالة.

درجـــة ٣ : توجد بروزات صخرية (أو أرض رقيقة فوق الصخر) كافية لتجعل استخدام جميع الآلات غير مجدى.

وقــد تكــون البروزات الصخرية أو البقع الصخرية ذات قيمة لمرعى أو غابة.

درجـــة ٤ : بروزات مادة الأصل التى تتدخل فى عمليات الخدمة لكنها لا تصل إلى حد أن تجعل عملية عزيق الحاصلات غير ممكنة. ويتوقف ذلك على مدى تأثير نظام البروز الصخرى على الخدمة.

وتكــون الــبروزات الصــخرية أو البقع متباعدة ١٠ أقدام عن بعضها أو أقل وتغطى نحو ٥٠ – ٩٠% من المساحة.

مرونة الأرض فى حالة الابتلال

يقصـــد بمـــرونة الأرض وجـــود مادة تساهم فى درجة ونوع الالتصاق أو مقاومتها للتشكل أو التفتت.

جميع المواد الأرضية ذات مرونة بصرف النظر عن الكتلة كبيرة كانت أو صغيرة وفى حالة طبيعية أو أنها مثارة بشدة مجمعة أو بدون تجمع أو بناء رطبة أو جافـــة ولـــو أن المرونة والبناء مرتبطان فإن البناء يتعامل مع الشكل والحجم وتعـــريف التجمعات الطبيعية التى تنتج عن التغيرات فى قوى التجاذب في كتلة الأرض بينما المرونة تتعامل مع القوة وطبيعة هذه القوى نفسها.

وتتضـــمن مصطلحات المرونة مصطلحات منفصلة للوصف فى حالة ثلاث محـــتويات رطوبـــية محـــددة يكون المصطلح مستخدما فيها. وبالتالى فمصطلح friable يســـتخدم دون الحاجـــة لتحديد مستوى الرطوبة الأرضية فلا نقول أن المـــرونة friable فى حالة الرطوبة وكذا جافة فى حالة الجفاف وبلاستيك عندما تكون الأرض رطبة وإذا أردنا استخدام مصطلح عند رطوبة غير ثوابت الأرضية الـــتى تعـــرف عادة عندها فمن الضرورى ذكر حالة رطوبة الأرض عند جميع ثوابت الرطوبة والمرونة فى حالة الرطوبة هى عادة أهم درجات المرونة وذكر المـــرونة فـــى هذه الحالة لا يعتبر وصفا كاملا والمرونة في حالة الجفاف تكون عـــادة مفيدة ولكنها قد لا تصح لوصف مادة الأرض التى لا تجف والمرونة فى حالـــة الرطوبة غير ضـرورية فى وصف كثير من الأراضى غير أنها هامة جدا فى بعضها.

ولـــو أن تقديـــر المرونة يتضمن بعض الصعوبة ما لم يذكر ذلك فوصف المرونة عادة يشـــير إلى أن الأرض مأخـــوذة من أفق غير مثار كما أن وصف

المـــرونة فـــى حالة الرطوبة أو الابتلال يعنى اعتبار أن الإثارة تؤدى إلى بعض الـــتعديل فى المرونة أو أن المرونة الأصلية يمكن استعادتها تقريبا بضغط المادة الأرضـــية علـــى بعضها، وحيث يكون ذلك غير مجدى مثلما فى حالة الطبقات المتضاغطة فالمرونة قبل وبعد الإثارة قد تحتاج وصفا منفصلا، كما أن المرونة المركـــبة فـــى كـــتلة غير مضغوطة loose من الجزيئات الجامدة. وفى وصف تفصيلى للأرض ذات البناء المركب تكون مرونة الكتلة ككل وكل جزء منها يجب ذكرها.

ويوجد عدد من المصطلحات متضمنة crumby, brittle, soft, mealy, fluffy, elastic, dense, tough, tight, stiff, spongy وغـــيرها الـــتى استخدمت كثيرا فى وصف المرونة ولم تذكر هنا فهى جميعها كلمات عادية ذات معنى معروف.

والمصطلحات المستخدمة فى وصف المرونة فى حالة الرطوبة هى ما يلى:

Stickiness

هـــى صـــفة الالتصـــاق للأشياء الأخرى، وفى حالة التقدير فى الحقل فإن Stickiness تعـــرف بضـــغط المـــادة الأرضـــية بين الإصبع والإبهام ويلاحظ التصقاتها وتوصف درجة الالتصاق كما يلى:

لا يلتصـــق

بعد أن تترك المادة الأرضية الأصابع فلا يوجد منها شئ ملتصقا بالإبهام أو الإصبع.

التصاق ضئيل

بعـــد الضغط تلتصق المادة الأرضية فى الإبهام والإصبع ولكنها يمكن أن تـــزال بحيـــث تـــترك الإصـــبع أو الإبهام نظيفين. وهى لا تتمدد عندما تنفصل الأصابع.

تلتصق Sticky

بعــد الضغط تلتصق المادة الأرضية ككل بين الإبهام والإصبع وتتجه نحو الامتداد قليلا وتشد بعضها بدلا من أن تشد عن كل إصبع.

شديد التصاق

بعــض الضغط تلتصق المادة الأرضية مع كل من الإبهام والإصبع وتتمدد عند فصلها.

البلاستيكية plasticily

هى القدرة على تغيير الشكل باستمرار تحت تأثير ضغط ثم تعود إلى الشكل المضغوط عند إزاحة الضغط.

ولــتقدير البلاســتيكية فى الحقل، تدار المادة الأرضية من الإبهام والإصبع ويلاحــظ ما إذا تكون خيط رفيع من الأرض وإذا كان الأمر يحتاج بذكر محتوى الأرض من الرطوبة التى تبقى عندها البلاستيكية.

والبلاســتيك فى المدى متوسط أو ضيق من الرطوبة نذكر درجة المقاومة للتشكل عند أكثر قليلا من السعة الحقلية كما يلى :

بلاستيكية ضئيلة : يمكن أن يتكون خيط وتكون الأرض قابلة للتشكيل.

بلاستيك : يمكن تكون خيط ويحتاج إلى ضغط متوسط لتشكيل كتلة الأرض.

شديد البلاستيكية : يتكون خيط ويحتاج إلى ضغط كبير لتشكيل الأرض.

المرونة فى حالة الرطوبة

تقدر المرونة فى حالة الرطوبة عند منتصف المحتوى الرطوبى بين جاف هوائيا والسعة الحقلية.

فـــى هذا المحتوى الرطوبى تظهر معظم الأراضى شكلا من المرونة تتميز بالآتى :

- الاتجاه نحو الانكسار إلى كتل صغيرة أكثر من مسحوق.
- بعض التشكيل قبل الانكسار.
- لا يوجـــد تكسر وقدره المادة بعد التشتت على الالتصاق ثانية عندما تضغط مع بعضها. وتقل المقاومة مع الرطوبة ودقة الوصف بالحقل لهذه المرونة يحددها الدقة فى تقدير درجة الرطوبة.

ولتقدير هذه المرونة يختار جزء من الأرض وتحاول تكسيرها فى اليد التى تحتوى رطوبة قليلة.

مفككة Loose لا تلتصق :

١- هشـــة جـــدا very friable تتكسر الأرض تحت ضغط بسيط غير أنها تتلاصق مرة أخرى عند ضغطها مع بعضها.

٢- هشة تتكسر الأرض بسهولة تحت ضغط بسيط إلى متوسط من الإبهام.

ثابـــتة Firm

تتكســـر الأرض تحـــت ضغط متوسط من الإبهام والإصبع الكبير ولو أن المقاومة واضحة.

ثابتة جدا Very firm

تتكسر الأرض تحت ضغط شديد وقد لا تتكسر بين الإبهام والإصبع الكبير.

شديد الثبات Extremely firm

لا تتكسر الأرض إلا تحت ضغط شديد جدا ولا تتكسر بضغطها بين الإبهام والإصبع الكبير.

ومصـــطلح متضاغط Compact يعنى مجموعة من مرونة ثابت وتراص متقارب بين الجزيئات ولا يستخدم إلا فى هذا المعنى وقد يمكن تدريجها باستخدام شديد very و extremely.

المرونة فى حالة الجفاف

المـــرونة فـــى حالـــة الجفاف تتميز بالصلابة والهشاشة والمقاومة الشديدة للضغط والاتجاه نحو التكسر أو الطحن إلى أجزاء صغيرة ذات حواف حادة ولا تستطيع الأجزاء المكسرة الالتصاق مرة أخرى بضغطها .

ولـــتقدير المـــرونة فى هذه الحالة تؤخذ أرض مجففة هوائيا وتكسرها باليد ونختبرها من حيث الآتى :

مفككة Loose ، noncoherent لا تلتصق ، طرية Sape ومقاومة

- كـــتلة الأرض ضـــعيفة الالتصـــاق وسهلة الكسر وتتكسر إلى مسحوق أو حبيبات منفصلة تحت ضغط ضعيف جدا.
- جامدة قليلا Slightly hard
- جامدة Hard.
- جامدة جدا Very hard
- ضعيفة المقاومة للضغط تتكسر بضغط بسيط إلى مسحوق ولكنها لا تتكسر بين الإبهام والإصبع الأكبر.
- مقاومـــة بشـــدة للضغط ولا تتكسر بين الإبهام والإصبع الأكبر شديدة القوة Extremely hard.

التماسك Cementation

يقصـــد بالتماسك شدة المرونة الناتجة من بعض المواد اللاحمة غير معادن الطين مثل كربونات الكالسيوم والسليكا والأكاسيد أو أملاح الحديد والألومنيوم.

والتماســك بالتكســر يستمر فى حالة الرطوبة أو الابتلال، والمواد نصف اللاحمـــة الــتى تقاوم عادة الترطيب لكنها تطرى الطبقات المحتوية على المواد السمنتية التى تكون ضعيفة جدا بالترطيب.

إذا بـــدأ التلاحم بالترطيب يجب أن يذكر ذلك والالتحام قد يكون مستمرا أو غير مستمر في أفق واحد.

طبقة التماسك :

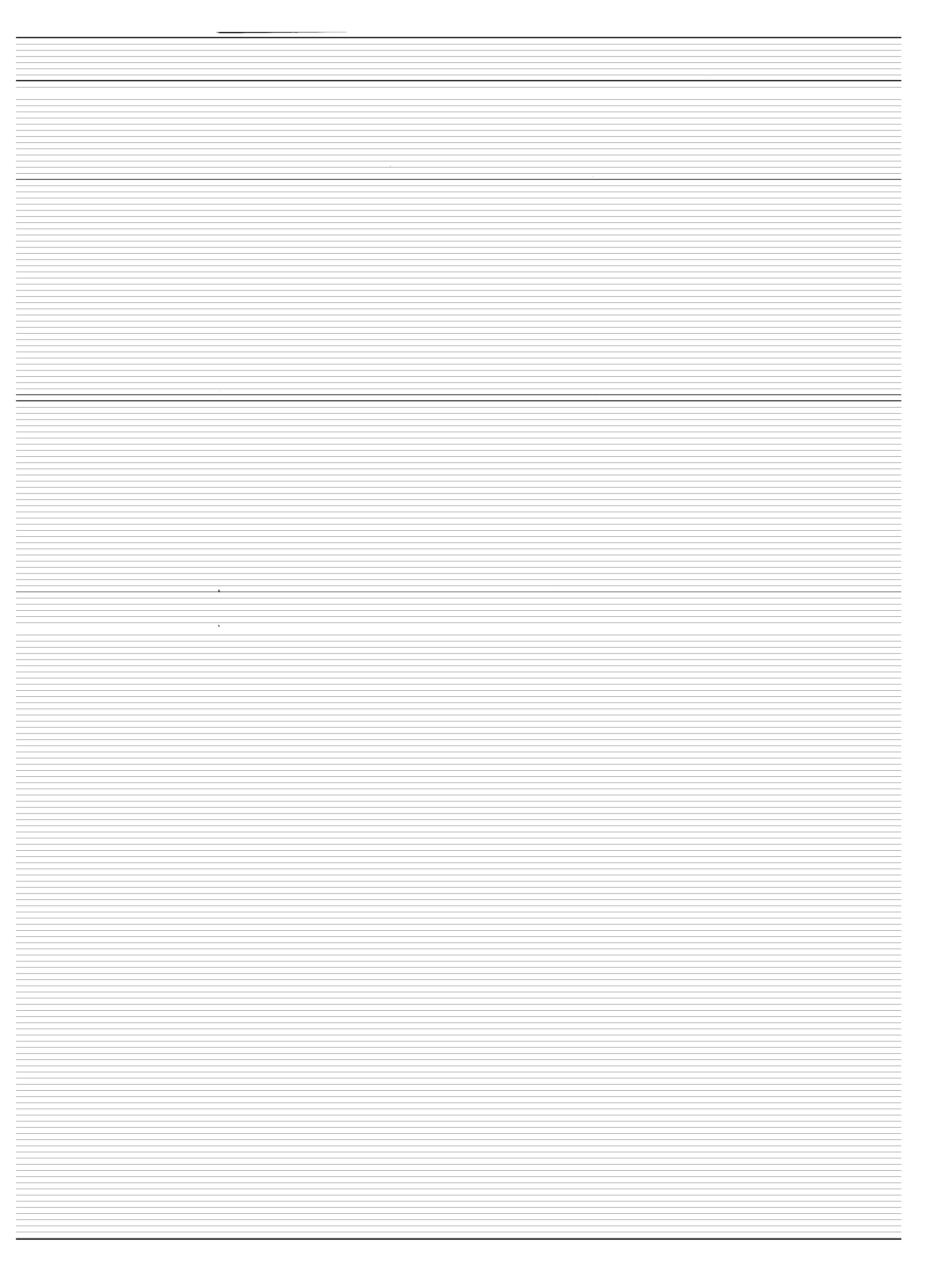
تكون الكتلة المتماسكة هشة وجامدة غير أنه يمكن تكسيرها باليد.

تماسك شديد :

الكـــتلة المتماســـكة هشة وجامدة ولا يمكن كسرها باليد لكنها سهلة الكسر بالمطرقة.

متماسكة متصلبة enduraled

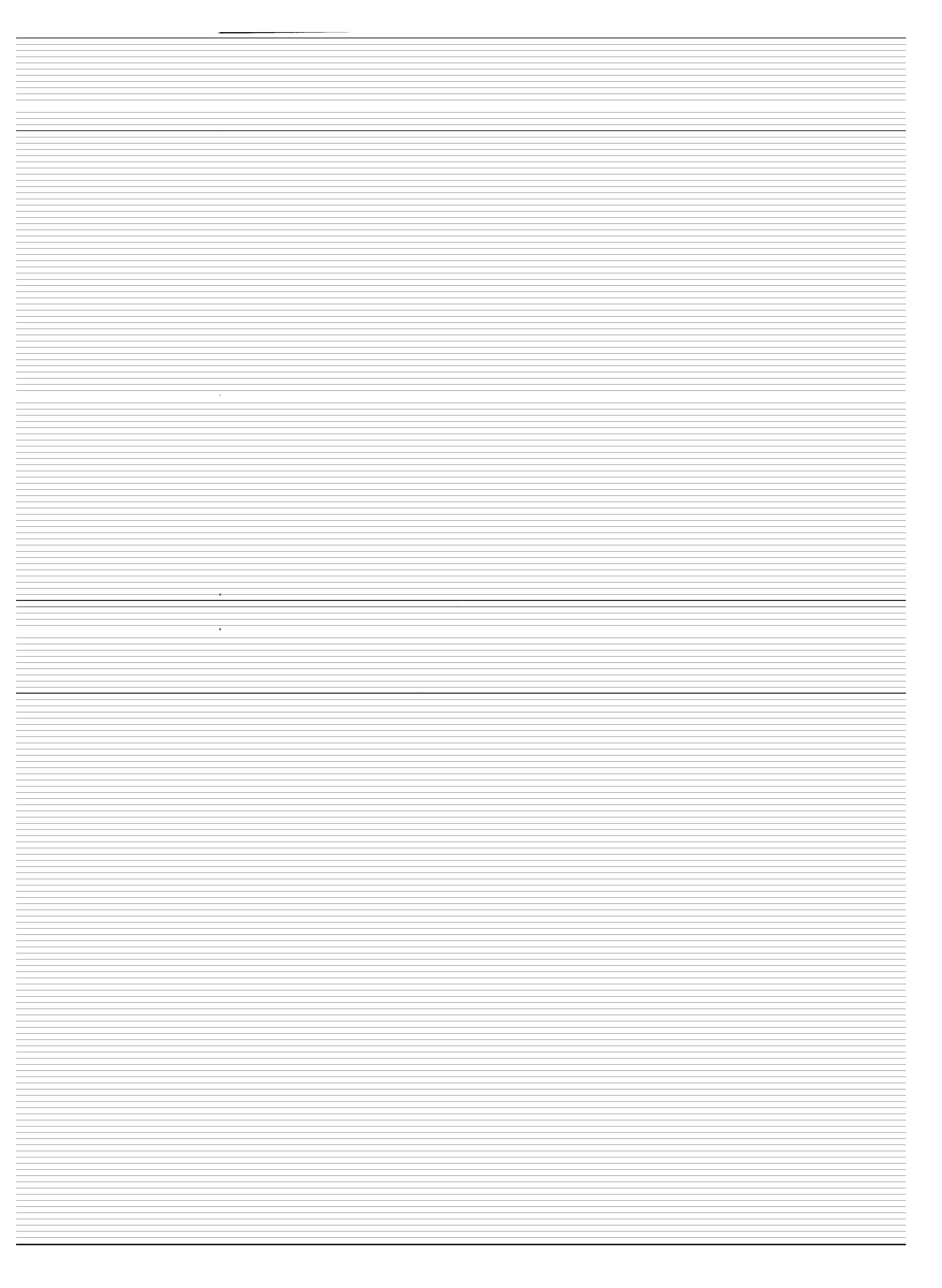
متصـــلبة شديدة الالتحام وهشة لا تطرى بالترطيب لمدة طويلة وهى زائدة التماسك حتى أن كسرها يحتاج إلى ضربة شديدة بالمطرقة.



الباب الثالث

تعريف بعض مصطلحات تصنيف الأراضى

- ❖ مصطلحات بعض الأراضى وتعريفها
- ❖ من مصطلحات وصف الأراضى
- ❖ مصطلحات شائعة الإستعمال فى تصنيف الأراضى
- ❖ تصنيف ماريوط للأراضى



تعريف بعض مصطلحات تصنيف الأراضى

تصنيف حالة رطوبة الأرض Classes of soil moisture regim

تعــريف حالــة رطوبــة الأرض بمصــطلحات مســتوى المــاء الأرض وبمصطلحات وجود أو غياب الماء تحتفظ به الأرض نسبة أقل من ١٥٠٠ kpa فــى قســم ملاحظــة الماء فى مدد من السنة ويفترض فى التعريفات أن الأرض تحتفظ بما تستطيع النباتات أن تستخدمه.

وبمعنى آخر فالنباتات أو الأعشاب أو الغطاء اطبيعى وأن الأرض لا تترك بــور حــتى تزيد الرطوبة المخزونة بها كما أنها لم ترو فهذه العمليات الزراعية تؤثر على حالة الماء الأرضى ما دامت تمارس.

تصنيف الأراضى من الناحية الحرارية Classes of soil tempeature regeime تستخدم نظم الحرارة الآتية فى تعريف أقسام عند مستويات مختلفة فى التصنيف.

يقصــد به جليد مستمر والأراضى التى بها Pergelic pergeli regeime يكون متوسط حرارتها السنوى أقل من صفر م.

فى هذا النظام يكون متوسط الحرارة السنوى بارد جدا Cryic ويكون أعلى من صفر م وليس أقل من ٨°م.

فى الأراضى المعدنية إذا لم تكن الأرض مشبعة بالماء خلال جزء من الصيف :

١- لا يوجد أفق O أقل من ١٥°م.

٢- يوجد أفق O درجة حرارة أقل من ٨°م.

وإذا كانت الأرض مشبعة بالماء خلال جزء من الصيف :

١- لا يوجد أفق O ودرجة حرارته أقل من ١٥°م.

٢- يوجد أفق O أو هستيك أبيدون ودرجة حرارة ٦°م.

فى الأراضى العضوية :

تكون الأراضى متجدمة فى أحد طبقاتها فى قسم الكونترول معظم السنة خلال شهرين بعد الصيف أى أن تكون الأراضى باردة خلال السنة لكن بسبب تأثير البحر لا تتجمد معظم السنة.

ومعظـم الـــ isofrigid ذات متوسط حرارة أعلى من صفر°م يكون بها نظـام oryis مـع اسـتثناء بعض المواد العضوية على الجزء العلوى وفى هذه الصـفحات تعتـبر جميع أراضى isofril بدون ثلج مستديم تعتبران بها Ciyic temp regim.

هذا النظام وبعض النظم الأخرى تستخدم أساسيا فى تحديد أقسام الأراضى frigid فى الدرجات المتخصصة.

ففى frigid regim تكون الأراضى أدفأ فى الصيف Cyic rigid غير أن المتوسط السنوى للحرارة يكون أقل من ٨°م والفرق بين متوسط حرارة ومتوسط الشـتاء أعلـى مـن ٥°م عـند عمـق ٥٠سم أو فى الاتصال بالصخر أو الـــ paralithic أنهما أقل عمقا.

يكون المتوسط السنوى للحرارة ٨°م أو أعلى لكنه أقل من ١٥°م Mesic والفـرق بيـن حرارة الشتاء والصيف أعلى من ٥°م عند عمق ٥٠سم أو عند الاتصال بالصخر أو الـــ paralithic أيهما أقل عمقا.

المتوسط السنوى لحرارة الأرض ٢٢°م أو أعلى والفرق Hyper thermi بيـن حـرارة الشتاء والصيف أعلى من ٥°م عند عمق ٥٠سم أو عند الاتصال بالصخر أو الـــ paralithic أنهما أقرب للسطح.

إذا كـــان اســـم الـــنظام الحرارى للأرض مسبوقا بالمقطع iso فإن فروق متوســـط حرارة الأشهر يونيو – يوليو – أغسطس – ديسمبر – يناير – فبراير ويكـــون أقـــل مـــن ٥°م عـــند عمـــق ٥٠سم أو عند الاتصال بالصخر أو الـــ paralithic أنهما أقل عمقا.

المتوسط السنوى للحرارة أقل من ٨°م isofrigit المتوسط السنوى لحرارة الأرض ٨°م أو أعلى لكنه أقل من ١٥°م isomesic.

المتوسط السنوى للحرارة ١٥°م أو أعلى لكنه أقل isothermic من ٢٢°م.

أراضـــى معدنـــية أو عضوية مزرقة Sulfite materials water تحتوى ٠,٧٥% أو أكـــثر مـــن الكبريـــت (جاف) غالبا فى صورة كبريتيدات ويحتوى كـــربونات أقـــل من ٣ مرات والمواد الكبريتيدية تتجمع بالأرض ويكون مستقرا دائمـــا عمومـــا بالمـــاء الملحى ويختزل الكبريت فى الماء إلى كبريتيد مع مجمع المواد الأرضية.

والمـــواد الكبريتيدية شائعة الوجود فى المستنقعات الشاطئية وقرب نهايات الأنهـــار الـــتى تحمل رواسب غير جيرية ولكنها قد تتواجد فى مستنقعات المياه العذبـــة إذا كان بالماء كبريت وإذا كان pH الماء الذى يكون عادة قرب التعادل قبل الصرف قد ينخفض إلى أقل من pH ٢ ويتفاعل الحامض مع الأرض ليكون كبريتات حديد وألومنيوم وكبريتات الحديد – جاروسايت Jarosite لتفصل وتكون الـــبقع ذات اللـــون الأصـــفر الشديد التى تميز أفق الكبريتيك والتحول من مواد كبريتيدية إلى أفق كبريتيك يحتاج عادة إلى عدة سنوات معينة من مادة كبريتيدية إذا خففت فى الظل لمدة شهرين مع ترطيب بين وقت وآخر يتحول إلى حامضية شديدة.

الثيكوتروبية هى حالة التحول من gel إلى sol تحت ظروف Thixotropy ico thermce والمصطلح يعنى "التغير بالملاءمة" وكثير من المواد الثيكوتروبية قد تم تعريفها ودراستها بما فى ذلك بعض sesquioxites جيل.

وجيل المونتمريللونيت والدهون والطين المستخدم فى الحفر وحالة الثيكوتروبية تتدر أنها نتيجة نوع من البناء الذى إذا انكسر يمكن أن يعتبر نفسه والعكس قد يحدث بواسطة الالتراسونيك الموجات فوق الصوتية وبعض المواد الأرضية الطبيعية تبدو عليها هذه الخاصية.

والاختبار الحقلى البسيط لثيكوتروبيك يكون بوضع الأرض المبتلة بين اصبعى الإبهام والسبابة فيلاحظ أنها تقاوم الضبط ولا يتم الضغط بزيادة تتحول الأرض فجأة من بلاستيك صلب إلى سائل وقى تروى ماء حر على سطحى الأصابع وخلال ثوانى تتحول الأرض المسالة تعود ثابتة إلى حالة الصلابة (gel).

وإذا دفع سكين فى كتلة الأرض فى حفرة ونزع مباشرة تكون عليه بقع طينية أما إذا نزع برفق تخرج كتلة من الطين.

وفى الكتابة عن الأراضى فى غرب الولايات المتحدة خصوصا فى هوائى يستخدم لفظ Smeary تتميز المادة الأرضية التكنوترابية.

ألسنة (جمع لسان) من مادة البنية Tonguing and interfengering albic تتكون من تخلل مادة بيضاء ذات لون أفق albic فى أفق أرجيلك أو ناتريك على طول أسطح الأرض إذا كانت هذه السطوح موجودة.

ولا ضرورة لوجود أفق مستمر argillic أو malric فوق الألسنة فالتخلل له أبعاد رأسية أكبر من ٣سم فى أى افق أرجيلك ناتريك وأبعادها الأفقية حوالى

٥مـــم أو أكثر فى الأفق الآرجيلك الناتريك الطينى وسلت طينى أو رملى و ١٠٠ أو أكثر فى آفاق متوسطة argillic nitric ١٥مم أو أكثر فى آفاق متوسطة أو خشنة آفاق أرجيلك أو ناتريك.

ويجـــب أن يحـــدث التخلل فى أكثر من ١٥% فى جسم الأفق الارجيلك أو الناتريك قبل أن توصف بأنها ألسنة tingues.

Interfingering of albic materials

يكـــون هذا التصبيع من تخلل المواد فى آفاق أرجيلك أو material الأسفل فـــيها على طول المادة الأرضية أولها على الأوجه الرأسية لكن لدرجة أقل على طـــول الأوجه العريضة لا ضرورة أن يوجد أفق ألبيك مستمر فالتخللات ليست عريضة بدرجة تكون ألسنة لكنها تشكل هيكلا (غطاء حبيبات من السلت النظيف أو الـــرمل) يحددهـــا Brewer بأنها أكبر من ١مم من سمك على الوجه الرأسى وهو ما يعنى أن عرضها أكبر من ٢مم بين حبيبات الطين.

وبســـبب أن الكوارتز شائع الوجود بالأراضى تبدو الهيكليات بيضاء تقريبا فـــى حالة الجفاف ورمادى فاتح فى حالة الرطوب غير ان لونها يحدد أغلبه بلون الرمل أو السلت.

والتصبيع interfingering يتواجد تحت جميع ما يلى :

١- نصف الأفق أو أكثر من أرض أفق natric argillic.

٢- مـــواد الألبـــيك تكون أكثر من ٢مم فى الوجه الرأسى بين حبيبات الطين لكنها تكون أعرض من أن تعتبر ألسنة tongues.

٣- الطلاء الطينى موجود على الحبيبات أو على الأقل فى المسام.

وجــزء من القطاع سمكه ١٣٠سم أو ١٦٠سم لأغراض تصنيفية Central Section فى الأراضى العضوية بشرط عدم وجود اتصال مع طبقة صخرية أو Paralithic أو أرض متجمدة خلال هذه الحدود.

والقسم الأكبر من هذا الحد يستخدم إذا كانت الطبقة السطحية حتى عمق ٦٠ سم بها ٤/٣ أو أكثر ألياف مصدرها سفاجنم Sphagnem أو من Pypnum أو masses أخرى أو ذات كثافة ظاهرية أقل من ٠,١ وطبقات الماء قد تكون رقيقة أو ســميكة مــن ســنتيمترات قلــيلة حتى عدة أمتار ويؤخذ الماء كقاعدة تقيس الكونــترول فقط إذا كان الماء يمتد أعمق من ١٣٠سم أو ١٦٠ حسب نوع المادة أعلاها وأى اتصال صخرى paralithic أقل من ٣٠سم.

حســب المــادة نفسها تؤخذ كقاعدة لقسم الكونترول أو تؤخذ القاعدة ٢٥سم تحت العمق الذى تتجمد الأرض عنده مدة شهرين بعد كل صيف.

وأى معدن غير متصلب فى طبقة سفلية عن هذه الحدود لا تعتبر قاعدة قسم الكونــترول وقــد يقسم قسم الكونترول Control إلى ثلاثة مصفوفات السطحى وتحت السطحى ومصفوف العمق أو القاع.

المصفوفة السطحية Surface tiers

هــو الســتين سم العليا إذا كانت المادة ليفية fibric وكان ثلاثة أرباعها أو أكــثر من حجم الألياف مصدره Sphagnam أو masses أو ان المادة لها كثافة ظاهــرية أقل من ٠,١ جم أو أن المصفوفة السطحية هى الــ ٣٠سم العليًا بدون الطبقة من بقايا الأوراق أعلى السطح litter.

والطــبقة الســطحية التى سمكها أقل من ٤٠سم تكون موجودة على بعض الأراضى العضوية نتيجة الفيضان أو إضافات الأفراد ليزيد مدة الأرض أو يقلل أخطار الجليد أو انبعاثات البراكين أو غيرها.

إذا وجـــدت فإنهـــا تعتبر جزءا من المصفوفة السطحية حتى لو كان سمكها ٣٠سم وعمقها يقاس من الطبقة المعنية.

المصفوفة تحت السطحية Sub surface tier

سمك هذه الطبقة ٦٠سم إلا إذا انتهى قسم الكونترول عند الطبقة الصخرية مـــتجمدة عند عمق مختلف الضحالة وفى أى حالة من هذه تمتد المصفوفة تحت السطحية من قاعدة الطبقة السطحية حتى قاعدة قسم الكنترول وتتضمن المصفوفة أى طبقة معدنية غير متصلبة قد تكون موجودة خلال هذا العمق.

المصفوفة العميقة القاع

الســمك ٤٠ســم إلا إذا توقــف قســم الكونترول، وهى السطوح اللامعة والمصفوفة الناتجة عن Slikensides انزلاق كتلى على أخرى ويتواجد بعضها فى قاعدة المنزلق حيث قد تتحرك كتلة الأرض إلى اسفل على منحدر شديد وهى كثيرة التواجد فى الطين الذى ينتج والذى يوجد به تغيرات واضحة فى محتواه من الماء.

تسلســل مـــن أفـــق مغسول وأفق Sequiem number on thermal B المجـــاور له فـــإذا كـــان واحدا موجودا سمى Sequum والأفق الالبيك albic والاســبوديك الأسفل منه مباشرة يكون Sequum وبالمثل البيدون mollic فوق أفق كامبيك أو أفق ارجيلك فوق أفق K يكون أيضا Sequum أرض واحدة وهذا التوالى يسمى bisequum.

محلـــول غـــنى فـــى الحديد فقير فى الدبال Plinthite (Gr.dlinho) مع الكوارتز أو غيره ويتواجد عادة فى شكل بقع حمـــراء أو مســـودة ويتحول الـــ

Plinthite تحــولا غــير عكسى إلى حجر حديدى ironstone متصلب أو إلى أجــزاء غــير منتظمة عند تعرضه إلى ترطيب وتجفيف متوالى وخصوصا إذا تعرض للحرارة أو من الشمس.

والحـــد الأسفل من منطقة Plinthite يتواجد عادة بشكل منتشر أو تدريجى ولو أنها قد تكون فجائية عند منطقة صخرية.

وعمومـــا يـــتكون الـــ Plinthite فى أفق مشبع بالماء فى بعض المواسم وفصـــل الحديـــد أصلا يكون عادة فى شكل طرى نسبة الطين أو بقع حمراء أو حرارة غامقة والبقع لا تعتبر Plinthite إلا إذا وجد فصل للحديد ليسمع بتصلب غـــير عكســـى عـــند التعرض للترطيب والتجفيف المتوالى وفى الأرض يكون Plinthite صـــلبا أو شـــديد الصـــلابة عندما تكون رطوبة الأرض قرب السعة الحقلـــية ويكون صلبا إذا كان محتوى الرطوبة أقل من ذلك يتصلب Plinthite نتيجة لدورة واحدة من التجفيف والترطيب فبعد التجفيف مرة واحدة يترطب ثانية وهنا قد يتفرق إلى أجزاء كبيرة بالزج مع الماء مع عامل مفرق.

مصطلحات بعض الأراضى وتعريفها :

Salic horizon	أفق ذو سمك ٦ بوصة أو أكثر غنى بالأملاح يحتوى على الأقل ٢% أملاح.
Albic horizon	أفق خال من الطين أو الحديد.
Abrupt textural change	تغير مفاجئ من الألبيك إلى الأرجيلك.
Gypsic	أفـق جبسـى سمكه أكثر من ٦ بوصة يحتوى على الأقل ٥% جبس أو أكثر من أفق C الموجود أسفله.
Calcic horizon	أفـق غـنى بكربونات كالسـيوم أو كربونات مغنيسـيوم وقـد يكـون الـتجمع فى أفق C وقد يكون أيضا فى أفق موليك.
Fragipan	طبقة هشة.
Duripan	طبقة متصلبة لها أكثر من أصل مختلف فى مظهرها. أفق يبدأ ١٨سم أو أكثر تحت سطح الأرض.
Oxic horizon	أفق حدث له تجوية فى وقت ما. سـمكه ٣٠سم على الأقل، حبيباته لها حجم الطمى الرملى أو أدق فى القسم الدقيق من الأرض.
lacustrine Soil	أراضى قاع البحيرات بعد جفافها.
Bog	الجزء المنخفض من مستنقع مرتفع.
land classification	تنظيم وحدات الأراضى في درجات مختلفة تبنى على خواص الأرض أو ملاءمتها لأغراض مختلفة.
Landscape	جميع المظاهر الطبيعية مثل الحقول والتلال والغابات

❖ **من مصطلحات وصف الأراضى**

حدود القطاع horizon boundaries

تختلف الحدود فى درجة وضوحها وفى عمقها أو سطحيتها، وقد تكون واضحة حادة مثل الحدود بين آفاق A_2 و B_2 فى أغلب أراضى البودزول الواضحة، وقد تكون هذه الحدود منتشرة diffuse فيوجد أفق واحد متداخل فى آخر كما فى حالة A_1 و A_3 فى أراضى الشيرنوزيم أو B_2 و B_3 فى كثير من الأراضى اللاتوسول.

وفى حالة هذه الحدود غير الواضحة (المنتشرة) يحتاج تحديد الحدو إلى وقت حتى يمكن الوصول إلى نقطة الوسط. ويمكن استخدام افلام للتوضيح markers حتى يمكن الوصول إلى حدود آفاق كل قطاع ثم وصفها وأخذ عينات منها. يبدأ بالأفق الأسفل حتى يمكن الحصول على أفضل النتائج وتمييز الآفاق للفحص يتوقف جزئيا على التضاد بينها فبعض الآفاق الغريبة من بعضها تختلف كثيرا وتعتمد عرض الحد نفسه أو مقدار القطاع فى منطقة الانتقال وما بعدها.

والعرض المميز للحدود بين أفق وما يليه يمكن وصفه بأنه :

١- مفاجئ ويكون عرضه أقل من ١ بوصة.
٢- واضح إذا كان عرضه بين ١ و ٢,٥ بوصة.
٣- تدريجى إذا كان عرضه بين ٢,٥ - ٣ بوصة.

وطبوغرافية آفاق الأراضى المختلفة تختلف أيضا باختلاف وضوحها. ولو أن الملاحظ أن آفاق الأراضى تتكون من قطاعات وبالتالى قد تصور أو ترسم فمن الضرورى أن نتذكر دائما أنها ليست حلقات أو آفاق فهذه الكلمة معروفة فى الحديث إلا أن طبقات ثلاثية الأبعاد التى تكون ناعمة أو شديدة عدم الانتظام محدودة الآفاق يمكن وصفها :

١- ناعمة إذا كانت تقريبا plane.
٢- متموجة إذا كانت تحتوى جيوبا أوسع من عمقها. أو:
٣- غير منتظمة إذا كانت تحتوى جيوبا أعمق من عرضها. أو:
٤- مكسرة إذا كان بعض أجزاء الأفق غير متصل بالأجزاء الأخرى. مثل حالة B_2 فى شقوق الجير أو الأرض تيرا روزا Terra Rossa المدفونة.

مصطلحات شائعة الاستعمال

في تصنيف الأراضي

	Artcsiel wells	بروفيل طبيعى	Normal profile
تقسيم صناعي	Classification	القـيمة المطلقـة لعوامـل الانجراف	Absolute value of erosion
جـر	Attrition	بناء (كتلي)	Adoby
بريمة - مثقاب	Auger	ادمصاص	Adsorption
حفرة الاوجر	Hole	حرارة الادمصاص	Adsorption heat of
ذاتي التغذية	Autotrophic	تجمع أو تحبب	Aggregation
غير نطاقية	Azonal	درجة التجمع	Clegnee of
مهلكات البكتريا	Bocterio phagen	معـامل انكمـاش الامـواج القصيرة	albrdo
أراضي وعرة	Codlands	البي (ابيض)	Cicic
عائق	Barrieer	أراضي الفية (غير مشبعة)	Alfisols
قاعدي	Basal	أراضي رسوبية (مترية)	Alluvial
المجمع حيوي	Bioaccumwlation	افق متحول	Altered herizon
عملية حيوية	Bio genic process	غير متبلور	Amorphoas
كتلة حيوية	Bio mass	امفوتيري	Amphoteric
الفلاث الحيوي	Bio sphere	غير هوائية	Anisotrpic
بيريفنجية	Bire phrining	محدبة	Anticlines
تمثيل حيوي	Bio synthesis	ريحية	Aolian
انسداد المسام	Biocking of pores	أراضي غدقة	Aquesit

نقـل التربة بالرياح (سفي)	Bio of soil	بدالات	Aquiducts
نقطة الغليان	Boiling point	خزان أرضي	Aquifer
رابطة	Bond	ارض طينية	Argids
رابطة تعاونية	Bio covalent	ارصـلي (رطينيـي) أرض طينية	Agilic
رابطة أيونية	Bioionic	تكون الطين	Argillation
حد الاشتراطات	Boundary condition	اريديسولية (جافة)	Aredisols
طفو	Bouyancy	أرض بنية	Brown soil
يتهدم	Break doun		
رابطة مكسرة	Broken bond		

من المصطلحات الإنجليزية ومرادفاتها العربية في علم الأراضي للدكتور عبد المنعم بلبع والدكتور للسيد خليل عطا (الناشر جمعية أ.د. عبد المنعم بلبع لبحوث الأراضي والمياه) :

تقسيم كيمائي	Chemical shassificaliom	أرض ستيب بنية	Broun steppe
تقسيم مشترك	Combined classifficotion	كثافة ظاهرية	Bulk density
تقسيم تسد (وراثي)	Genetic classification	بروفيل مدفون	Burried profile
تقسيم جيولوجي	Geologicclal clamfication	أرض مدفونة	Burried Soil

تقسيم بيولوجي	Pedological glassification	جيري – كلسي	Calcareous
تقسيم فيزيائي	Physical classfication	أفق كلسي	Calcic horizon
تقسيم طبيعي	Natural	يتكلس	Calcify
منطقة مناخية	Climatic zonic	تكلس	Calcification
كتل	Clogs	تكلس	Calcination
تحليل درجة الانحدار	Clinometricanalysis	معايرة	Calibration
رص متقارب	Close paelxing	شعري	Capillary
نظام مغلق	Cloud butrsts	تكربن	Carbonation
اعصارات فجائية	Clavd bvrsts	نسبة الكربون إلى النتروجين	Carbon-Nitrogens, ratio
تجمع	Coagilation	كربوكسيلاز	Carboxilase
تغليف	Coating	حامل – ناقل	Carrier
زلط	Cobbles	مادة لاحمة	Cemesitising material
قوام خشن	Colloids-textured	مركز الأرض	Cementing
قدرة الالتصاق المتماسك	Colloid	قدرة طرد مركزي	Centrifugal force
غرويات	Reversible	خاصية مميزة	Characteristic
غرويات عكسية	Reversible colloid	صفة تابعة	Accessory
كيميا غروية	Colloidal chemistry	صفة طارئة	Accidental
نظام غروي	Colloidal system	حلب – تقييد	Chelation
تنافس	Competition	عملية الحلب	Chelaling process
المرافق	Complemeutory. on	شرنوزيم	Chernozesm

نظيرالايون المصاحب	Pninciple	شيستنت	Chestnut
مبدأ	Principle	قسم	Class
معقد	Complex	تقسيم	Classification
بناء مركب	Crmpouconpostnd structene	تقسيم اصطناعي	Artificial
زراعة في شرائح	Contour strip Cropniny	مستويات التقسيم	Categories of
مرونة – تشكيل	Consistance		
تجفيف	Dericilion	انتقال بالحمل	Canvection
جساس	Detecter	تدفق متجمع	Convergence flow
تنمية	Development	لحاء	Cortex
يشخص	Diagnose	عـد	Counting
آفاق تشخيصية	Diagnostic horizons	شقوق	Craks
ناية المعزل	Dieleetriconstant	قـمة	Crest
حركة متغيرة	Differential movement	قشـرة	Crust
نفاذية	Permeability	بيئة ثلجية	Cryogeic
التحليل الحراري التفاضلي	thermal analysis	بلـورة	Crystal
تجوية متغيرة	Weathering	تبلـور	Crystallization
يفـرق	Disperse	تراص مكعبي للأرض	Culrical packiny
حالة تفرق	Dispersed phase	خدمة الأرض	Cultivation of soil
نسبة التفرق	Despersion ratic	برابخ	Culverts
منحنى التفرق	Curve	طريقة الصب	Decantation

توزيع	Distribution	متساقط الأوراق	Deciduons
مميز	Distinct	متحلل	Decompose
توزيع جغرافي	Geographic distribution	انحلال	Decemposition
دالة التوزيع	Distribution function	تـفـرق	Deflocculation
توزيع حجمي	Size	تشـــوه	Deformation
ساكن – هادئ	Dormant	تدهـــور	Degeneration
انحلال مزدوج	Double decompositon	تدهور غلل	Degnaoled
ترقيم مزدوج	Lahellng	درجة التجمع	Degree of Aggregation
نظرية الطبقة المزدوجة	Layer the ory	منحنيات تجفيف الطين	Dehy dration curbs of clay
آبار سفلية	Cour wells	تريع الهيدروجين	Dehydrogeniation
ازالة	Leaviation	انزيم توزيع الهيدروجين	Dehydrogenaze
افق طرد وازالة	Leuval karzon	ترسيبات	Deposits
غسيل	Leaching	ترسيبات ريحية	Aolian
طريقة الفصل بالماء الجاري	Leutriation anetherd	ترسيبات ثلجية	Glacide
افق الغسيل	Alliteration horizon	ترسيـبات تقـــل الجاذبية الأرضية	Calhvial
		ترسيبات بحيرية	Lacustrine
طبقة صماء متقطعة	Hardpan intermittent	أراضي انتوسولية (ذات آفاق مميزة)	Entosols

حرارة	Heat	أعشاب صحراوية	
حرارة الادمصاص	Desorption	ابيدوز أفق سطحي	
حرارة البخر	Evaporation	خارجي	Epigenic
حرارة الانصهار	Of fusion	أفق سطحي	Epipedon
حرارة الانصهار	Dmelting	أفق سطحي فاتح	Ochric
حرارة التعادل	Neutralization	أفق للاجبنى	Plaggen
حرارة نوعية	Specificheat	قـــاتم	Anlric
حرارة الابتلال	Wetting	متساوي الابعاد	Equi dimensional
عضوي	Histic	متساوي الجهد	Equipotentia
أرض عضوية	Histisols	حافـــة	Escarpmearpmentent
أفق	Horizon	نطق	Wolution
البي فاتح	Allrc	تقعر	Exfolisation
كلـــسي	Argisic	تفاعل مطلق للحرارة	Exothermic reactin
كامبي	Calcic	منقرض	Ixtinct
صلب	Canlric	طين حراري	Fire clay
ازالة	Duripan	مسطح	Flat
وراثي	Elevral	أرض مسطحة منخفضة	Flay low land
	Yenetical	أرض مسلحة مرتفعة	Inpland
جبسي	Gypsic	تصرف	Flux
هيدلوبيئي	Illuvial	تدفق وانسياب	Floeu

Fragmentation	تفتت	Natric	صودي
Glacial soil	ثلاجات	Oxic	أوكسيدي
Glization	جليزه (تكون جلي)	Salic	ملحي
Hail	برد	Horizon olisplaceneis	احزدة جانبية
Hard	صلب	Horizon spodic	دبالي
Pan artesian	طبقة صلبة	Hydro morphic soils	أراضي هيدرويورفيه مستنقعية
Clay pan	طبقة صماء طينية	Hydrophillic	محب للماء
Hy dromica	ميكا متميئة	Hydrophobic	كاره للماء

تصنيف ماربوط للأراضي :

فـــي سنة ١٩١٣ عكس ماربوط Marbot فكر أغلب زملائه في مقاله عن حصـــر الأراضي في الولايات المتحدة ، وأوضح ماربوط أنه من المهم جدا في تصـــنيف الأراضـــي أن نفترض خواص الأرض والعوامل التي ساهمت في نقل وترســـيب المـــادة الأرضية الفيزوجرافية فإن نقل وترسيب هذه المادة الأرضية وخواصها الأخرى هي العوامل التي يترتب عليها خواص الأرض فالتغيرات التي حدثـــت في هذه المادة منذ ترسيبها أو في حالة عدم نقلها منذ تكونها مع تأثيرات الاختلافات الطبيعية وخواص الصخر الأصلى هي العوامل التي تكون مجموعات الأراضـــي. (فـــي هـــذا الوقـــت كان القوام يعتبر تجميعا لآثار حجم الجزيئات والتجانس (Consistence).

وفي سنة ١٩٢٢ كانت آراء ماربوط قد تغيرت تغيرا كبيرا فقد كتب: "إننى أرى أن أســـاس تجمـــيع الأراضي يجب أن يكون خواص هذه الأراضي كأساس لتجميعها، ويجب أن تكون قابلة للتقدير لدراستها بالملاحظة المباشرة والتجربة".

ولفهم تصنيفه يجب أن نتذكر الاهتمام الكبير الذي أعطاه لما سماه الأرض التي تكونت طبيعيا أو الناضجة تماما mature.

ولأن خصـــائص الفـــرد غـــير الناضـــج لا تعتبر في تصنيف النباتات أو الحـــيوانات فقد رأى ماربوط أنها يجب ألا تكون بين الدرجات العليا من تصنيف الأراضي وهذه المقابلة كانت غير مفهومة فالأراضي ليست أحياء وأفراد النباتات والحـــيوانات لا تخـــتلف أنواعها أما الاختلافات في الغطاء النباتي أو غيرها من عوامـــل تكـــون الأراضـــي فيمكن مع عنصر الوقت أن تغير خواص الأرض. وكمـــثال لذلـــك نذكر تحول الأراضي البيئية إلى بوتزول Potzol تحت حرارة مـــرتفعة أو تحول الشيرنزيم إلى الأراضي الرمادية في الحراج بزحف الغابات. وخـــلال الـــتحول تظل خواص كل من الأرضين موجودة وعلى أي حال اعتبر مـــاربوط المقابلة ليذكر أن إهمال خواص القسمين الموجودة بينما يوافق خواص الأراضي الأخرى مثل أراضي البروكال التى كانت معتبرة مناطق أراضي جافة ذات أفق جيري فقد اعتبر الأراضي الرسوبية والبيت Peat مع البيت بروكال قد رأى أن الأراضـــي الرسوبية في المناخ الجاف قد تكون آفاقا من الجير وصفات البروكال ولذ فقد ضمها إلى البروكال كمجموعة وراثية وليس جزء من التصنيف مبنـــي على الخواص. وسبب ضم الـــ بيت Peat إلى البروكال غير واضح من كـــتابات مـــاربوط وفـــي الولايات المتحدة أمكن لماربوط أن يرفض الرأي بأن الأرض صـــخر تحـــت تجويته إلا أنها جسم طبيعي مستقل أما الآراء القديمة فلا زالت قائمة في تعريف بعض الأراضي.

ونظـــام مـــاربوط لتصنيف الأراضي عرض أول مرة سنة ١٩٢٧ ثم عدل بتفصيل أكثر سنة ١٩٣٦ ونظام ماربوط بشكل عام نهائي في الجدول التالى .

جدول تصنيف ماربوط للأراضى :

Pedocal VI-2	Pedalfers VI-I	Category IV
	Soils from me chamicaly Comsnuted material	
Soils from michanicelly Comninited material	Soils from Siallitic Clecempoition products Soils from abbitic deconpisits Products	Category IV
	Tindra Kodzals	
Hernozems Broun soils Gray soils Pedocalic soils or arctic and tropical regioar	Gray Broun Soils Yellow Soils Pravy soils Lateritic Soils Laterite Soils	Category IV
Groups of immature but related soil series		
Sowamr Soils	Swam Soils	
Gley Soils	Gley Soils	Category III
Remdzinas	Rend zinas	
Immature Soils on slops immature on slopes		
Salty Soils Alkali Soils Peat Soil	**Salty Soils** Alkali Soils Peat Soils	
Soils series	Soils series	Category II
Soil units on types	Soil units	Category I

❖ تعريفات أخرى للأراضى

قيمة N value وتحسب من المعادلة الآتية : $N = \frac{A - 2}{L + 3h}$

حيث :

A: النسبة المئوية للماء فى الأرض فى حالة السعة الحقلية محسوبة على أساس الوزن الجاف للأرض.

L: النسبة المئوية للطين.

H: النسبة المئوية للمادة العضوية (الكربون العضوى ١,٧٢٤) والقيمة الحرجة لـ N ٠,٥ يمكن تقريبها فى الحقل باختيار بسيط:

تؤخذ عينة من الأرض فى اليد فإذا سالت الأرض بصعوبة بين الأصابع تاركة اليد خالية تكون قيمة N أعلى قليلا من ٠,٥ فإذا سالت الأرض بسهولة بين الأصابع فقيمة N أعلى من ٠,٥.

والأراضى التى تصل فيها الرطوبة دوريا أقل من السعة الحقلية يندر أو لا يكون لها قيمة N ٠,٥ أو أكثر.

والآفاق المعدنية يتضح بها معالم فقط الطين والحديد أو الألومنيوم فيزيد تركيز الكوارتز والمعادن الأخرى المقاومة من الرمل وحجم السلت.

والأفق الأنتقالى يتكون من آفاق مختلفة انتقالية من A_1 أو A_2 أو A_3 إلى أنواع من B وقد لا تكون متشابهة.

والأفق الأنتقالى بين أفق A و B فيه الجزء العلوى يسوده خواص AB و A والجزء السفلى يسوده خواص B والجزءان الأخيران لا يسهل فصلهما إلى A_2 و B_1.

يوجد آفاق يمكن وصفها على أنها A_2 فيما عدا أجزاء تكون نحو B & A ٥٠% من الحجم تتصف بخواص أفق B.

والأرض فيها شحنة موجبة أو متعادلة كهربائيا وجزئيات الأرض المتعادلة هـــذه عندما تكون فى معلق إما أن تتجه إلى الكاتيون أو لا تتحرك ويوجد اختبار بســيط فى الحقل لمعرفتها. إذا كان pH فى محلول أساس KCl مساويا أو أعلى مــن الــــ pH فى الماء، فالأرض متعادلة أو ذات شحنة موجبة والـــ Acrox تحـــتوى sesquioxide ليســت فـــى قســم الطين من الأرض من الـــ Oxic horizon.

من إدماج اصطلاحين معا هما Agroqual وهى الأرض Mollisol التى لا يوجـــد بهـــا أفق albic ولكنها هيدرومورفيك بشدة وتتضمن الأراضى Hamic Glex وهـــى أيضـــا تتضـــمن أراضى هيدرومورفيك رسوبية ومنها سولونتشاك وسولونتز وأراضى كا ك أ.

والمظهر العام لـــ Agroqual إضافة إلى جميع المظاهر المميزة للأراضى الــــ Mollisol هـــو غياب الأفق albic أو مادة أصل تحتوى أكثر من ٤٠% كـــربونات كالســـيوم وهى أراضى كانت مشبعة بالماء فى بعض العصور إلا إذا كانت قد صرفت.

وهـــى الأراضى Aquent الباردة فمتوسط الحرارة السنوى أقل من ٨,٥°م **Cryquent** ومتوســـط حرارة الصيف أقل من ١٥,٥°م إذا كان أفق O موجودا أو يكـــون متوسط حرارة الصيف إذا كان أفق O موجودا. فهذا الأفق يؤثر على حرارة الصيف.

وأراضى Mollisols بها أفق albic ويسمى الآن **Solo dized Solonetz or Albols** والأفـــق الألبـــيك albic يعـــتقد أنه تكون نتيجة ماء جوفى محتجز والذى قد يرتفع (بالخاصية الشعرية) فى أفق argillic ويكون مشبعا بالماء خلال الربيع وجافا تقريبا خلال الصيف.

وهى أراضى Andept بدون طبقة صلبة لكن بها Gchrandepts ochric وأفق كامبيك. Apipeden

وهى أراضى استوائية وشبه استوائية وكانت تسمى بودسول ذات ماء أرضى وهـــى محصـــورة الآن فى الأراضى خشنة القوام غنية فى **Thermaquods** السليكون highly Silisius فى مادة الأصل وهى مادة تتكون من كوارتز نقى.

والآفاق الــ bisquum يتكون فيها من أفق سبوديك فى Bisquum فى أفق مغسول من أرض أخرى وهى عادة تحتوى Plinthite عنه عموما.

وهـــى الأراضـــى Spodosols الـــتى لا تتمـــيز فيها خواص **Humods** المتصلة بالابتلال فى الــ Aquoh وبها آفاق سبوديك غنية بالرمال.

REFERENCES

مراجع الباب الأول :

عــوامل تكوين الأراضـــــى
Factors of Soil Formation

Kellogg. Ch. E. (1949). The Soils that support us the Macmillan Co. N.Y.

مراجع الباب الثانى :

تصـــــنيف الأراضــــى
A Name for Each Soil

Aubert, G. (1965). Soil classification, Tables used by the pedolgy Section of ORSTOM Can. Ped ORSTOM 32: 269 – 288.

Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCraken (1980). Soil genesis and classification lowa state. Univ. Press. Ames.USA.

Coffy, G.N. (1912). A study of the Soils of the United States. USDA. Bur. Soil Bull. 85.

Ited in Yousef. A. F.

Miller, C.E., F.M. Turk and H.D. Foth (1965).

Whitney M. (1909). Soils of the United States Bur Soils Bull. 55.

Yousef. A.F. (1408). (Higra). Pedology. Soil Formation, soil classification. Dean of Libraries, king Saoud lniversity A, Ryadh. S.A.

مراجع الباب الثالث :

تعريفات لمصطلحات تصنيف الأراضى
Glossary

(Definitions of soil clossification.)

Inter preted by the writer based on:

Soil survey staff, Soil conservation Service USDA. Soil classification A cemprehensive system the Seventh Approximation.

Soil survey staff. Soil survey Manual.

كتب علمية وثقافية للأستاذ الدكتور عبد المنعم بلبع
Published Books by: Prof. Dr. A.M. Balba
باللغة العربية

١ـ فحص الأراضى Soils Examination ١٩٦٩ (٢٠٠ صفحة) ـ دار المعارف .

٢ـ خصوبة الأراضى والتسميد (الطبعة الرابعة ١٩٨٠)
Soil Fertility and Ferilization 4th Edn.
(٥٨٠ صفحة ٥٦ جدول-رسوم توضيحية-مراجع) - دار المطبوعات الجديدة -الإسكندرية

٣ـ استصلاح وتحسين الأراضى - (الطبعة الخامسة ١٩٨١) ، دارالمطبوعات الجديدة .
Land Reclamation and Improvement 4th Edn.
(٦٦٤ صفحة ـ ٣٣ رسم توضيحى - مراجع)- دارالمطبوعات الجديدة ـ الأسكندرية .

٤ـ الأرض والأنسان فى الوطن العربى - (دار المطبوعات الجديدة) .
Soils and Man In The Arab Countries

٥- أضواء على الزراعة العربية ـ (دار المطبوعات الجديدة) .
Light on Arab Agriculture

٦ـ المجــر Hungary - ١٩٦٩ ، (دار المعارف) .

٧ـ الأتربة المتأثرة بالأملاح ١٩٧٩ ، (الناشر FAO ـ روما)
Salt - Affected Soils
(١٣٥ صفحة قطع كبير ـ جداول ـ ٢٣ رسم توضيحى ـ مراجع) .

٨ ـ مصطلحات علم الأراضى الأنجليزية ومرادفاتها العربية - ١٩٨٢
Arabic - English Expressions in Soil Science
(٢٠٠٠ مصطلح ـ ٨٠ صفحة - أ.د عبد المنعم بلبع) .

٩- أمس واليوم وغدا - ١٩٨٤ (آراء ومقترحات عن الجامعات المصرية)

Yesterday, Today and Tomorrow (Suggestions Concerning The Egyptian Universities).

١٠- البحث العلمى...صانع التقدم Scientific Research The Maker of Progress

١١- الماء مأزق...ومواجهات Water and its Role in Development

(دار المطبوعات الجديدة - منشأة المعارف) .

١٢- الأسمدة والتسميد - ١٩٩٨ ، منشأة المعارف Fertilizers and Fertilization

١٣- استزراع أراضى الصحارى والمناطق الجافة فى مصر والوطن العربى - ١٩٩٧

- منشأة المعارف . Arab Countries&Utilization of Desert Soils in Egypt

١٤- الأرض والماء والتنمية فى الوطن العربى - ١٩٩٩ ، منشأة المعارف.

Soils, Water and Development in Arab Countries

١٥- الأرض .. مورد طبيعى لخير البشر - ١٩٩٩ ، منشأة المعارف.

The land, a Natural Resource for The Benefit of the People

١٦- التعبير الكمى عن استجابة المحاصيل للتسميد

(الناشر : جمعية أ.د. عبد المنعم بلبع لبحوث الأراضى والمياه) .

١٧- تقويم وتثمين الأراضى الزراعية .. ، ١٩٩٩ ، منشأة المعارف .

١٨- عالم يحاصره التلوث - عام ٢٠٠٠ ، منشأة المعارف .

١٩- أحياء تحت سطح الأرض - عام ٢٠٠٠ ، الشنهابى للطباعة والنشر.

٢٠- فحص الأراضى الزراعية وأختبار خصوبتها وصلاحية الماء للرى - ٢٠٠١، الشنهابى.

٢١- تغذية النبات - عام ٢٠٠١ الشنهابى للطباعة والنشر.

٢٢- العناصر الثقيلة (الصغرى) فى الأرض والنبات والبيئة - عام ٢٠٠١ ، الشنهابى .

٢٣- إنتصارات للعلم والتكنولوجيا ضد الفقر والمرض والجوع - عام ٢٠٠٢ ، الشنهابى .

٢٤- التســميد العضــوى - عام ٢٠٠٢ ، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع .

٢٥- أفريقيا .. الأراضى والمياه والتنمية - عام ٢٠٠٣ ، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

٢٦- أحياء تغذى النبات وأخرى تقاوم الآفات - عام ٢٠٠٣ ، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع .

٢٧ - الشرق الأوسط .. الأرض والماء والنشاط الإقتصادى - عام ٢٠٠٤ ، الشنهابى للنشر والتوزيع.

كتب علمية وثقافية للأستاذ الدكتور عبد المنعم بلبع

Published Books by: Prof. Dr. A.M. Balba

باللغة الأنجليزية

1- **Management of Problem Soils in Arid Ecosystems**. CRC, N.Y.

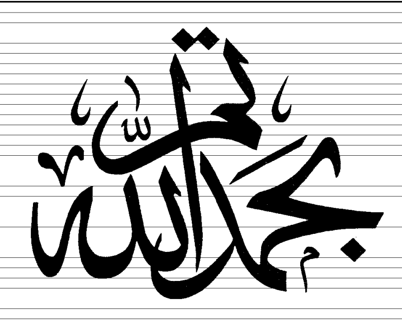
2- **Calcareous Soils**.

3- **Nitrogen Relations with Soils and Plants**.

4- **Fifty Years of Phsphorus Sludies in Egypt**.

(Pub. by: Prof. Dr. A.M. Balba Sco. for Soil & Water Research.)

رقم الأيداع القانونى
١٨٩٨٥ /٢٠٠٤
الترقيم الدولى
I.S.B.N 977-393- 009- 2






مكتبة بستان المعرفة

لطبع ونشر وتوزيع الكتب

كفر الدوار – الحدائق – بجوار نقابة التطبيقيين

☎٠٤٥/٢٢٢٤٢٢٨ الإسكندرية: ٠١٢٣٥٣٤٨١٤